Environment Canada
Conservation and Protection

Environnement Canada
Conservation et Protection

Water Use in Canadian Industry, 1986

Donald M. Tate and David N. Scharf

Social Science Series No. 24

Ecosystem Sciences and Evaluation Directorate
Economics and Conservation Branch
Ottawa, Canada, 1992

(Disponible en français sur demande)

92-07491/

Printed on paper that contains recovered waste

Published by authority of
the Minister of the Environment

©Minister of Supply and Services Canada 1992
Cat. No. En 36-507/24E
ISBN 0-662-19546-9

Contents

Page

ABSTRACT v

RÉSUMÉ v

INTRODUCTION 1
- Background 1
- Purpose and scope of the survey 1
- Survey concepts and methods 1
  - Basic survey parameters 1
  - Questionnaire design 2
  - Respondent selection 2
  - Response rates 3
  - Estimation procedures for nonrespondent data 3
  - Survey responsibilities 3
- Report outline 4

WATER USE IN MANUFACTURING INDUSTRIES 4
- Industry-by-industry water use patterns 4
  - General characteristics 4
  - Sources 5
  - Intake treatment 6
  - Purposes 6
  - Monthly water use patterns 7
  - Discharge points 8
  - Discharge treatment 8
  - Recirculation 9
  - Costs 9
- Provincial water use patterns 11
  - General characteristics 11
  - Sources 12
  - Discharge points 12
  - Costs 13

WATER USE IN THE MINERAL EXTRACTION INDUSTRY 14

WATER USE BY THERMAL POWER PLANTS 16

SUMMARY AND TRENDS IN INDUSTRIAL WATER USE 17
- Manufacturing 17
- Mineral extraction 19
- Thermal power 19

ACKNOWLEDGMENTS 19

REFERENCES 19

APPENDIX. Survey questionnaires 21

Tables

Page

1. Summary of survey returns 3
2. Employment by industry group and province, manufacturing 5
3. Number of plants and water use by industry group, manufacturing 5
4. Use and consumption rates by industry group, manufacturing 6
5. Intake by source and industry group, manufacturing 6
6. Treatment of intake by type and industry group, manufacturing 7
7. Intake by purpose and industry group, manufacturing 7
8. Monthly distribution of intake by industry group, manufacturing 8
9. Discharge by discharge point and industry group, manufacturing 9
10. Discharge treatment by type and industry group, manufacturing 9
11. Recirculation by purpose and industry group, manufacturing 10
12. Acquisition costs by industry group, manufacturing 10
13. Costs by cost component and industry group, manufacturing 10
14. Water use by province/territories, manufacturing 12
15. Use and consumption rates by province/territories, manufacturing 12
16. Intake by source and province/territories, manufacturing 13
17. Discharge by discharge point and province/territories, manufacturing 13
18. Monthly distribution of intake by province, manufacturing 13
19. Acquisition costs by province/territories, manufacturing 14
20. Costs by cost component and province/territories, manufacturing 14
21. Number of employees and mines, mineral extraction 14
22. Water use by industry group, mineral extraction 15
23. Intake by source and industry group, mineral extraction 15
24. Intake by purpose and industry group, mineral extraction 15
25. Treatment of intake by type and industry group, mineral extraction 15
26. Discharge by discharge point and industry group, mineral extraction 16
27. Discharge treatment by type and industry group, mineral extraction 16
28. Acquisition costs by industry group, mineral extraction 16
29. Costs by cost component, mineral extraction 16
30. Number of employees and plants, thermal power 17
31. Water use by industry group, thermal power 17
32. Intake by source and industry group, thermal power 18
33. Discharge by discharge point and industry group, thermal power 18
34. Treatment of intake by type and industry group, thermal power 18
35. Acquisition and intake treatment costs by industry group, thermal power 18

Illustrations

Figure 1. An industrial plant water system 2

Abstract

This report summarizes the results of the 1986 survey of industrial water use. It is the fourth such report since 1977; previous reports dealt with industrial water use in 1972, 1976, and 1981.

As in past reports, this report presents data and discussion on five physical parameters of industrial water use (intake, recirculation, gross use, consumption, and discharge), as well as some basic economic parameters such as output value and water cost, by sector (manufacturing, mineral extraction, and thermal power) and by province for the manufacturing sector. Two departures from past reports are a more detailed discussion of water use in the mineral extraction and thermal power sectors, and a discussion of the time trends observed in industrial water use.

Environment Canada, with the cooperation of Statistics Canada, conducts these surveys at five-year intervals, with the next being planned for 1991.

Résumé

Ce rapport résume les résultats de l'étude faite en 1986 sur l'utilisation industrielle de l'eau. Il s'agit de la quatrième édition de ce genre de rapport depuis 1977; les rapports précédents portaient sur l'utilisation industrielle de l'eau en 1972, 1976 et 1981.

À l'instar de ces rapports, on y présente des données et on y analyse cinq paramètres relatifs à l'utilisation industrielle de l'eau (alimentation, recirculation, utilisation brute, consommation et rejet), ainsi que certains paramètres économiques de base comme la valeur de production et le coût de l'eau, par secteur (fabrication, extraction des minéraux et énergie thermique) et par province dans le cas du secteur de la fabrication. Cette année, le rapport compte deux changements importants: une analyse plus détaillée de l'utilisation de l'eau dans les secteurs de l'extraction des minéraux et de l'énergie thermique, et une analyse des tendances temporelles observées dans l'utilisation industrielle de l'eau.

Cette étude fait partie d'une série d'enquêtes entreprises tous les cinq ans par Environnement Canada, avec la participation de Statistique Canada, la prochaine étant prévue pour 1991.

Water Use in Canadian Industry, 1986

Donald M. Tate and David N. Scharf

INTRODUCTION

This report describes the results of an industrial water use survey for 1986. Similar surveys were completed in 1972, 1976, and 1981, and were reported on by Tate (1977), Tate (1983), and Tate and Scharf (1985), respectively. Data collected during the survey have been used in a variety of federal, provincial, and private-sector studies.

Background

Periodic inventories are a vital and basic step in studying any aspect of resource management. In the water resource field, Environment Canada, in cooperation with the provinces, is entering its ninth decade of collecting water supply data; it also holds substantial amounts of water quality data. As important as water quantity and water quality, however, is water use. For this reason, industrial water use data have been collected since 1972.

Researchers in the past 25 years have built a rich literature on industrial water use (see, for example, Bower 1966; de Rooy 1970; Kindler and Russell 1984; Tate 1984; Renzetti 1987). Several general observations have been made. First, water use is varied in nature, with physical, technological, economic, and policy factors all contributing to the level of water usage. Second, the economic component shows that water use is actually a "demand" in the economists' sense in that as the price rises, usage or demand falls in a definable fashion. Third, the level of water use is influenced heavily by action to control water pollution. Fourth, industries adapt their water use to availability, thus regional patterns are discernable. These factors have influenced the design of the Canadian industrial water use surveys.

Purpose and Scope of the Survey

The 1986 survey consisted of a questionnaire mailed to some 6000 industrial establishments in four industrial sectors: manufacturing, mineral extraction, thermal power, and hydro power. Telephone consultations with respondents clarified and verified the responses.

First, the survey inventoried the volume of water being used for intake, recirculation, and discharge, allowing gross use and consumption to be calculated (see the section Basic Survey Parameters). Second, it examined the basic end uses to which the water is put (e.g., cooling and processing). Third, it documented a few basic economic parameters (e.g., employment and value of shipments) in order to relate water use to measures of economic activity. Fourth, it assembled sufficient information to allow the computation of an approximate price for water to the plants surveyed. Finally, it collected basic data on industrial waste treatment.

The survey was limited in a number of ways. Because of resource constraints, it did not survey all industrial operations in Canada, which number between 35 000 and 40 000. Sampling procedures were not used. Instead, the survey was sent to a selected universe, and results were estimated for nonrespondents. No data on physical output were collected because output from large operations can vary widely in type, and there is no satisfactory method of handling this diversity in a mailed survey. Finally, no data were compiled on the quality of effluent streams, because of the survey method and the complexity of the effluent sampling process.

Survey Concepts and Methods

Basic Survey Parameters

In describing industrial water use, five basic parameters are of interest: intake, recirculation, gross use, consumption, and discharge. Figure 1 shows the relationships between these parameters, which are discussed in detail in this section. These parameters have been used in all of the Canadian industrial water use surveys and are consistent with those used in other countries.

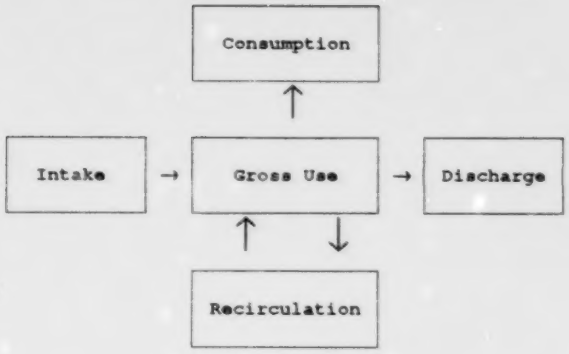

Figure 1. An industrial plant water system.

Intake is the water added to the water system of a plant to replace water discharged or consumed during production. It may be considered in terms of its source (e.g., surface water and groundwater) or its purpose or end use—processing; cooling, condensing, and steam; sanitary services; and other purposes. Processing water includes all water that comes in direct contact with products and/or materials. Cooling, condensing, and steam generation use water does not come in direct contact with the products, materials, or by-products of the processing operation. Examples include pass-through water used in the operation of cooling or process equipment (including air conditioning) and water introduced into boilers for the production of steam for either process operations or electric power.

Recirculation is the use of water at least twice in the manufacturing process. It is not the use of water a number of times within a particular process subsystem of a plant, but water that leaves a particular process subsystem and re-enters it or is used in another process. Recirculated water and intake combine to form the gross use.

Gross use refers to the total amount of water used in the production of a product. Because it is the sum of intake and recirculated water, this parameter was calculated from surveyed data on intake and recirculation.

Consumption refers to water that is lost in the production process. In other words, consumed water is not returned to its original source. Water is consumed primarily through escaped steam and incorporation into a product, as in the production of soft drinks. Consumption was not surveyed but was calculated by subtracting discharge (see below) from intake.

Discharge is water that is returned to the environment in the form of water, usually close to the plant. Discharged water may be treated or untreated. Together, discharge and consumption form the effluent subsystem of the plant. The sum of these two parameters is approximately equal to the total water intake of the plant.

Questionnaire Design

The questionnaires for each of the four industrial sectors were similar (see Appendix), although some variations were made in the questionnaires for the two power generation sectors to collect data peculiar to them. The general description that follows is based on the manufacturing and mineral extraction sectors.

Section 1 requested basic information on employment, plant operations, and products. Section 2 was devoted to information on the monthly pattern of intake and discharge and their annual totals. The sources and kinds of intake were covered in section 3, while section 4 requested details on the various treatments given to the intake water. Both volume and cost information were requested in sections 3 and 4. Section 5 was concerned with intake by purpose, and section 6, with data on the purpose and cost of recirculation. Section 7 was devoted to the various types of treatment to discharge and their cost. Finally, section 8 concerned data on the discharge by discharge point and the cost.

Respondent Selection

The 1986 survey was based on a mailing to selected categories of the manufacturing and mineral extraction sectors of the Canadian economy and to all thermal and hydroelectric power plants across the country.

Within the manufacturing sector, respondents were selected on the basis of past survey results and the type of questionnaire sent by Statistics Canada during its annual census of manufacturing. During the first survey in 1972, questionnaires had been sent to a relatively large number of industries that used very little water. To exclude these, the 1976 survey was sent only to those industries in the ten two-digit SIC

groups[1] within the manufacturing sector that used the most water. Only those establishments in these ten groups that received the long-form questionnaires[2] during the 1976 census of manufacturing were selected.

For the 1981 survey, the 1976 survey of these industries in the manufacturing sector was refined by eliminating some of the minor water users. For example, only sawmills were surveyed in the wood products industry. Although the resultant changes in water use data were small, the number of employees or plants was noticeably reduced in some industries. A new industry group—fabricated metals—was added to the 1981 survey. As well, a reporting cut-off of less than 4500 cubic metres of annual water use was provided for the convenience of the smaller operations in the manufacturing, mineral extraction, and thermal power sectors.

The 1986 survey of the manufacturing sector included 14 major two-digit SIC industry groups, three more than the 1981 survey. This increase resulted from the adoption of the Statistics Canada 1980 SIC system, which increased the number of major industrial groups. For example, the food and beverage groups, which were combined in 1981, were now two separate groups. Some industry groups were also expanded at the four-digit level to improve coverage of establishments involved in the same kind of economic activity. For example, the industry class Motor Vehicle Parts and Accessories was expanded to seven separate four-digit SICs.

An attempt was made to include all significant operating establishments in the mineral extraction industry. The industries from the 1981 survey using the most water, as well as establishments in the peat extraction industry, were included. All Canadian thermal power plants and hydroelectric power generating plants were included.

Response Rates

The response rates obtained varied among the four sectors surveyed (Table 1). In the manufacturing sector, the largest in the survey, 5235 questionnaires were distributed to industrial firms. Of this number, 3535 were returned, for a response rate of 68%. The response rate for the mineral extraction sector was much higher at 90%. Both the thermal and hydro sectors had a 100% response.

Table 1. Summary of Survey Returns

Sector	Question-naires	Respondents	Non-respondents	Response rate (%)
Manufacturing	5235	3535	1700	68
Mineral extraction	277	248	29	90
Thermal power	77	77	–	100
Hydro power	358	358	–	100
Total	5947	4218	1729	71

Estimation Procedures for Nonrespondent Data

Water use data for nonrespondents in the manufacturing and mineral extraction sectors were estimated using coefficients of water use per employee developed from the respondent data for each industry at the four-digit SIC industry level and on a provincial basis. Each water use coefficient was multiplied by the employment for the nonrespondent plants. Where the provincial universe for a particular industry was small, the coefficients from the national level were used to provide the estimates.

In estimating results for nonrespondents, it was assumed that plants in the same industry in the same province would use essentially the same processes. This assumption is not wholly acceptable (Whitington 1978), but was used as a convenient way to provide data for the entire survey universe, since estimation was usually required only for smaller plants.

Survey Responsibilities

The 1986 survey was a collaborative effort by a number of federal and provincial agencies, principally Environment Canada and Statistics Canada. Statistics Canada selected the potential respondents from the

[1]Standard Industrial Classification (SIC), as defined by Statistics Canada. The two-digit level is the coarsest division of the SIC and includes major industrial groups such as the food industry and the paper and allied products industry. The four-digit level is the finest division and includes subcategories of industrial groups such as sugar refineries and pulp mills. (See Statistics Canada 1980).

[2]Long-form questionnaires are those that request detailed input and output data from "large" industrial establishments. The definition of "large" varies from industry to industry, but, in general, includes all those establishments of a specified size which together account for a significant proportion (usually 90% or more) of total industrial shipments of goods of own manufacture. Remaining establishments in the industrial group receive a short-form questionnaire, requiring minimum information. This procedure reduces the response burden on small firms and, at the same time, provides essential operation-related statistics for the industry.

censuses of manufacturing, mining, and energy and received the completed questionnaires, using its system for tracking questionnaire surveys. Environment Canada selected the industry (SIC) groups to be surveyed, designed the questionnaire, edited and processed the data, and published the results.

The Planning Division, Alberta Environment, performed its own survey and data tabulation for that province using the same set of questionnaires as the federal survey. The Alberta results have been incorporated into this publication. The Water Resources branches of both the Manitoba Department of Natural Resources and the Ontario Ministry of the Environment assisted by reviewing the questionnaire design.

Report Outline

This report presents the basic survey results, which can be used for many types of analyses by a wide variety of researchers. While it describes water use patterns in the various subcomponent industries, it does not attempt an analysis.

The report focuses on the main parameters of water use, as outlined above. It discusses the sources of industrial water, the treatment of this water prior to use, the basic end uses to which water is put, the gross amount of water used by industry, and various aspects of waste disposal. In addition, it outlines the basic economic data collected, including the cost of intake (e.g., pumping and licences), intake treatment, recirculation, and discharge treatment. The sum of these four cost parameters, averaged over the plant intake, can be substituted for the price of water (de Rooy 1970).

The body of the report deals with water use in the manufacturing, mineral extraction, and thermal power sectors. The hydroelectric power generation sector is not included in this report because it is a nonwithdrawal user. Most of the discussion focuses on the manufacturing sector because it is the most diverse user of water and contains the most subsectors. Only the most important details of water use in the mineral extraction and thermal power sectors are discussed.

The complete survey results have been published in the 1986 Industrial Water Use Survey Tables: Volume I—Water Use in Manufacturing; Volume II—Water Use in Mineral Extraction, Thermal Power, and Hydro Power, and are available from the authors. Data in the tables in this report are derived from the complete survey tables. Figures have been rounded for simplification and consequently may appear not to total correctly.

WATER USE IN MANUFACTURING INDUSTRIES

Industry-by-Industry Water Use Patterns

General Characteristics

Just over 830 000 persons worked in the 5235 manufacturing plants surveyed (Table 2). These plants represented the majority of industries in Canada that used large amounts of water and employed about 43% of the workers in all manufacturing industries. The intake of the surveyed plants totalled 7984 million cubic metres (MCM) from ambient water bodies in 1986 (Table 3). Gross use totalled 15 796 MCM; recirculated water, 7813 MCM (Table 3). In other words, recirculation effectively doubled industrial water supplies. The use rate (an index of water recirculation) for the manufacturing sector was 198% (Table 4), down slightly from 210% in 1981. Water consumption totalled 405 MCM, or 5.1% of the intake, whereas 7579 MCM were discharged to the ambient water bodies (Table 3). The consumption rate of 5.1% (Table 4) was up slightly from 5.0% in 1981.

The five manufacturing groups in the survey using the most water were the paper and allied products, primary metal, chemical and chemical products, food, and refined petroleum and coal products industries. Together these five major water users accounted for about 94% of both intake and discharge and 89% of consumption.

Use rates varied substantially among industry groups (Table 4), ranging between 110% for the wood industry and 550% for the fabricated metal products industry. Two of the industries using the largest amounts of water, the primary metals and the chemical and chemical products industries, had use rates slightly below the national average (180% and 190%, respectively).

The use rates for most of the surveyed industries rose between 1972 and 1976, indicating a short-term trend toward increasing the use of recirculation technology. In the 1981 survey, the rubber products, plastic products, nonmetallic mineral products, refined petroleum and coal products, and wood industries showed large increases in use rates. In 1986, all these industries revealed noticeable declines in recirculation.

Table 2. Employment by Industry Group and Province, Manufacturing (Persons)

Industry group	Newfoundland	Prince Edward Island	Nova Scotia	New Brunswick	Quebec	Ontario	Manitoba	Saskatchewan	Alberta	British Columbia	Northern Territories	Total
Foods	16 584	2 507	9 764	12 897	31 661	51 502	7 228	3 012	8 276	11 915	25	155 371
Beverages	528	45	713	963	6 575	8 583	975	874	1 519	2 363	0	23 138
Rubber products	0	0	3 900	15	4 690	12 138	44	0	215	199	0	21 201
Plastic products	55	0	631	248	7 971	17 868	1 245	143	1 778	1 806	0	31 745
Primary textiles	0	17	731	121	10 126	8 893	26	0	0	153	0	20 067
Textile products	15	0	415	0	3 037	2 632	0	10	200	20	0	6 329
Wood	106	2	482	1 690	11 436	5 812	532	536	1 974	26 481	0	49 051
Paper and allied products	3 270	0	2 584	5 867	33 565	28 718	1 001	472	2 648	15 684	0	93 809
Primary metals	0	0	1 920	606	24 921	62 645	4 353	436	2 840	5 974	0	103 695
Fabricated metal products	148	140	595	980	11 029	27 345	1 336	422	3 075	2 641	0	47 711
Transportation equipment	600	124	2 952	1 781	29 873	130 189	3 758	44	685	3 365	0	173 371
Nonmetallic mineral products	361	34	684	712	9 508	19 298	887	658	2 974	3 804	10	38 930
Refined petroleum and coal products	0	0	493	450	1 323	4 590	0	291	1 545	1 049	15	9 756
Chemicals and chemical products	411	47	454	155	16 015	32 480	383	226	4 049	2 052	4	56 279
Total	22 078	2 916	26 318	26 485	201 730	412 693	21 768	7 124	31 778	77 506	54	830 450

Table 3. Number of Plants and Water Use (MCM) by Industry Group, Manufacturing

Industry group	Number of plants	Intake	Recirculation	Gross use*	Consumption†	Discharge
Foods	1 288	564	148	712	24	540
Beverages	217	63	107	169	12	51
Rubber products	86	23	67	90	2	21
Plastic products	438	30	66	96	3	27
Primary textiles	123	95	30	125	2	93
Textile products	72	13	12	25	2	11
Wood	341	56	8	64	2	54
Paper and allied products	291	3 029	2 979	6 008	200	2 829
Primary metals	221	1 718	1 350	3 068	43	1 675
Fabricated metal products	537	25	114	139	1	24
Transportation equipment	435	117	237	354	4	114
Nonmetallic mineral products	588	90	70	160	18	72
Refined petroleum and coal products	32	487	1 068	1 555	33	454
Chemicals and chemical products	566	1 674	1 558	3 232	59	1 615
Total	5 235	7 984	7 813	15 796	405	7 579

*Gross use = intake + recirculation
†Consumption = intake - discharge

In fact, the use rates in 1986 declined in all industries, except for the chemical and chemical products, transportation equipment, and fabricated metal products industries. The decline in the paper and allied products industry alone offset the effect of increased recirculation in these three. This caused the national aggregate use rate to decline slightly from 1981.

The consumption rate is an index of the amount of water lost during production, most commonly through evaporation or incorporation of water into products. As noted earlier, the national average rate of consumption was 5.1% of intake. The rate varied between 20.0% for the nonmetallic mineral products industry and 2.1% for the primary textile industry.

Sources

The manufacturing industries surveyed obtained most (83%) of their water supply from self-supplied, freshwater, surface sources (Table 5). Eight percent derived their water from public utilities (an increase of about 1% from 1981), 4% from fresh groundwater sources, and 4% from brackish sources. The last two sources constituted a small but significant portion of total intake, showing a marked increase from 4% in 1981.

Industries dominated by large establishments differed from those dominated by relatively small establishments with regard to water source. This difference was apparent from both the examination of individual

Table 4. Use and Consumption Rates by Industry Group, Manufacturing (%)

Industry group	Use rate*	Consumption rate†
Foods	130	4.3
Beverages	270	19.0
Rubber products	390	8.7
Plastic products	320	10.0
Primary textiles	130	2.1
Textile products	190	15.4
Wood	110	3.6
Paper and allied products	200	6.6
Primary metals	180	2.5
Fabricated metal products	550	4.0
Transportation equipment	300	3.4
Nonmetallic mineral products	180	20.0
Refined petroleum and coal products	320	6.8
Chemicals and chemical products	190	3.5
Average	198	5.1

*Use rate = (gross use ÷ intake) × 100%
†Consumption rate = (consumption ÷ intake) × 100%

plant returns and the inspection of the aggregate data of Table 5. For example, the beverage industry, which was composed generally of many relatively small plants, withdrew 63% of its intake from public sources. This industry was characterized not only by small plants but by a requirement for high quality intake water. Thus, it relied upon public supplies for much of its water. Fabricated metal products, an industry dominated by small and mid-size establishments, also revealed a great dependency on public water supply (84%). In contrast, four of the five major water users—paper and allied products, primary metals, refined petroleum and coal products, and chemicals and chemical products—withdrew 3%, 5%, 4%, and 4%, respectively, from public supplies. These industries had fewer and generally larger plants than the beverage and fabricated metals industries.

Intake Treatment

Manufacturers treat large volumes of intake water prior to use (Table 6). Since many plants employ two or more treatment processes prior to use the total amount of water reported in this table substantially exceeded the total water intake reported in Table 3. On the other hand, many plants reported little treatment prior to the initial use of water. The volume of water treated by the manufacturing firms surveyed totalled 9445 MCM. Screening, chlorination and disinfection, and filtration were the most frequently used pretreatment methods, together accounting for about 84% of the total amount treated. The "other" category included processes such as dechlorination and distillation, which were not easily classified in other groups. The substantial amounts of intake water treated prior to use reflected a need in many industries for water of high quality.

Purposes

Data on the inital use of water in manufacturing (Table 7) indicate that 50% of total intake was used for cooling, condensing, and steam. Process water accounted for 47% of intake, with sanitary and other uses accounting for the remaining 3%.

Table 5. Intake by Source and Industry Group, Manufacturing (MCM)

	Fresh water				Brackish water			
		Self-supplied			Self-supplied			
Industry group	Public	Surface	Ground	Other	Ground	Tide	Other	Total intake
Foods	158	82	263	1	-	59	-	564
Beverages	40	19	3	1	-	-	-	63
Rubber products	12	4	5	-	3	-	-	23
Plastic products	11	14	2	3	-	-	-	30
Primary textiles	11	84	-	-	-	-	-	95
Textile products	11	2	-	-	-	-	-	13
Wood	8	37	2	5	-	4	-	56
Paper and allied products	99	2891	32	5	-	3	-	3029
Primary metals	94	1525	2	12	-	85	-	1718
Fabricated metal products	21	3	1	-	-	-	-	25
Transportation equipment	60	57	-	-	-	-	-	117
Nonmetallic mineral products	23	55	3	9	-	-	-	90
Refined petroleum and coal products	22	412	1	2	1	49	-	487
Chemicals and chemical products	72	1469	6	7	2	119	-	1674
Total	642	6654	319	44	6	319	-	7984

Table 6. Treatment of Intake by Type and Industry Group, Manufacturing (MCM)

Industry group	Filtration	Chlorination and disinfection	Corrosion and slime control	Screening	Hardness and alkalinity Control	Other	Total treatment	Total intake
Foods	27	88	6	41	16	4	182	564
Beverages	24	23	2	15	12	7	84	63
Rubber products	1	1	2	3	2	-	8	23
Plastic products	3	-	1	3	2	1	10	30
Primary textiles	12	30	-	47	7	-	97	95
Textile products	3	-	1	-	3	-	8	13
Wood	3	-	1	16	1	1	22	56
Paper and allied products	1273	911	107	1370	174	131	3966	3029
Primary metals	40	938	354	582	31	15	1960	1718
Fabricated metal products	4	-	-	1	1	-	7	25
Transportation equipment	1	10	1	48	3	1	64	117
Nonmetallic mineral products	8	2	6	31	1	1	50	90
Refined petroleum and coal products	20	75	25	242	35	43	440	487
Chemicals and chemical products	92	582	376	1415	39	44	2548	1674
Total	1510	2662	883	3815	328	248	9445	7984
Totals as a percentage of total manufacturing water intake	19	33	11	48	4	3	-	-

Table 7. Intake by Purpose and Industry Group, Manufacturing, (MCM)

Industry group	Processing	Cooling, condensing, and steam	Sanitary services	Other	Total intake
Foods	352	161	47	4	564
Beverages	15	35	11	2	63
Rubber products	5	16	2	-	23
Plastic products	7	22	1	-	30
Primary textiles	16	77	3	-	95
Textile products	9	3	-	-	13
Wood	13	41	2	-	56
Paper and allied products	2286	677	44	22	3029
Primary metals	746	931	31	11	1718
Fabricated metal products	14	9	2	-	25
Transportation equipment	49	58	9	1	117
Nonmetallic mineral products	24	61	3	1	90
Refined petroleum and coal products	33	449	5	-	487
Chemicals and chemical products	208	1438	15	13	1674
Total	3778	2976	175	54	7984

Cooling, condensing, and steam accounted for the largest proportion of initial use in 11 of the 14 industries surveyed. The paper and allied products industry, however, which used the most water, used most of its new water intake for processing, thereby having a significant impact on the total amount of process water reported in Table 7. The other four major water users reported that most of their intakes were used in cooling, condensing, and steam rather than in processing.

Monthly Water Use Patterns

The monthly distribution of annual water intake was found to be consistent with that of water discharge. Thus, only the intake pattern has been tabulated (Table 8). The data were converted to percentage terms for the purposes of this table to facilitate comparisons between industries without respect to size. An even monthly distribution of the data would be 8.3% of the annual intake. Table 8 shows that some seasonality was experienced, with total intake tending to be higher in the summer and fall. This pattern was expected in view of higher cooling requirements in the summer and the effects of fall processing in the food industry.

Monthly patterns varied from industry to industry. Of the five major users, the food and the refined petroleum and coal products industries exhibited the most

Table 8. Monthly Distribution of Intake by Industry Group, Manufacturing (% of annual total)

Industry group	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Foods	6.7	7.6	7.6	7.7	8.4	8.8	9.1	9.9	9.4	8.9	8.0	7.8
Beverages	9.2	8.8	9.4	8.2	8.7	8.9	8.1	7.6	8.0	8.2	7.8	7.2
Rubber products	8.2	8.3	8.5	8.8	8.3	8.7	7.9	9.0	8.8	8.4	7.9	7.3
Plastic products	8.3	8.3	8.6	8.9	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	8.8	8.4
Primary textiles	6.9	6.3	7.1	7.4	9.2	8.6	7.7	9.9	10.5	10.2	8.6	7.6
Textile products	8.3	8.2	8.2	9.0	8.5	8.4	6.4	8.2	8.4	8.9	9.3	8.2
Wood	11.3	10.9	12.0	12.2	12.5	12.2	10.4	3.6	1.8	2.0	1.3	9.8
Paper and allied products	8.2	7.8	8.2	8.1	8.8	8.6	9.0	8.8	8.0	8.6	8.0	8.0
Primary metals	8.5	8.0	8.5	8.4	8.6	8.4	8.2	7.9	8.2	8.5	8.4	8.4
Fabricated metal products	7.9	8.1	8.0	8.4	8.6	8.5	8.7	8.2	8.7	8.7	8.2	8.1
Transportation equipment	8.1	7.9	8.2	8.6	8.8	8.9	8.6	7.0	8.5	8.9	8.1	8.4
Nonmetallic mineral products	7.9	7.5	7.9	8.2	9.2	9.7	9.1	9.7	9.5	8.7	8.1	8.2
Refined petroleum and coal products	7.6	7.3	8.0	6.9	7.9	8.4	9.0	9.7	9.3	9.1	8.2	8.6
Chemicals and chemical products	8.3	7.5	8.2	8.0	8.4	8.3	8.7	8.9	8.9	8.4	8.2	8.3
Total	8.1	7.7	8.2	8.1	8.6	8.5	8.7	8.7	8.4	8.5	8.1	8.2

significant trends toward summer peaking, with differences of over 2% between the lowest and highest pumpage months. The greatest variation was shown by the wood industry.

Discharge Points

Wastewater totalling 7579 MCM (Table 9) was discharged to the following points: public sewers, 9%; freshwater bodies, 74%; tidewater bodies, 16%; groundwater and other uses, <1%. The beverage industry discharged 78% of its effluent to public sewers, a proportion larger than its intake from the public water supply system. The food industry discharged 64% to the public sewers. In contrast, the remaining four major water users discharged relatively small amounts of water to public sewers (i.e., paper and allied products, 3%; primary metal, 3%; refined petroleum and coal products, 2%; and chemicals and chemical products, 4%).

The choice of various discharge points was related directly to the amount of the wastewater discharged, the location of the plant, and the characteristics of the pollutants in the wastewater. The food and beverage industries, which usually have small plants, do not have sufficient discharges to justify building and operating individual waste treatment facilities. Also, because wastes from food and beverage plants have a high biochemical oxygen demand (BOD) and contain suspended solids, they tend to be compatible with municipal waste treatment processes.

On the other hand, the larger plants of other industrial groups generate large volumes of waste, which are often too large to be handled in municipal treatment plants. Most of this wastewater must be handled internally and discharged directly to surface waters. Also, because some of the pollutants generated by large industries are incompatible with municipal waste treatment processes, wastewater must be treated internally and discharged directly to receiving waters.

Discharge Treatment

Many of the firms surveyed treated their wastewater prior to discharge. The quantities of discharge are classified by the generic type of treatment in Table 10. Primary treatment is the use of mechanical methods of treating wastes, such as screening, coagulation, and filtration. Secondary treatment is the use of processes depending upon some form of biological treatment to reduce the biochemical oxygen demand of the effluent. Activated sludge and trickling filter methods are common forms of secondary treatment. Tertiary treatment refers to methods that "polish" the effluent subsequent to secondary treatment. One common form of tertiary treatment is phosphorus removal.

As in intake treatment, the same volume of water may be processed by more than one level of treatment. Thus, the amounts recorded in the "total treatment" column of Table 10 will contain a substantial degree of double counting. The brief discussion below focuses on the data within each column in an attempt to avoid the double counting as much as possible.

About 50% of all discharge was treated by some form of waste treatment. The amounts of water treated under each catetgory were distributed among the

Table 9. Discharge by Discharge Point and Industry Group, Manufacturing (MCM)

Industry group	Public sewer	Freshwater body	Tidewater body	Ground-water	Transferred to other uses	Total
Foods	346	104	84	4	3	540
Beverages	40	10	-	1	-	51
Rubber products	10	11	-	-	-	21
Plastic products	21	5	-	-	-	27
Primary textiles	13	80	-	-	-	93
Textile products	11	-	-	-	-	11
Wood	3	40	10	2	-	54
Paper and allied products	86	1911	811	16	5	2829
Primary metals	51	1477	126	17	4	1675
Fabricated metal products	19	4	-	1	-	24
Transportation equipment	38	73	1	1	-	114
Nonmetallic mineral products	13	56	-	2	-	72
Refined petroleum and coal products	9	391	52	2	-	454
Chemicals and chemical products	65	1417	129	3	-	1615
Total	724	5579	1214	49	13	7579

Table 10. Discharge Treatment by Type and Industry Group, Manufacturing (MCM)

Industry group	Primary	Secondary	Tertiary	Total treatment	Total discharge
Foods	63	18	1	82	540
Beverages	5	2	-	7	51
Rubber products	-	-	1	1	21
Plastic products	3	-	-	3	27
Primary textiles	4	9	-	13	93
Textile products	3	1	-	4	11
Wood	6	-	-	6	54
Paper and allied products	1530	608	48	2186	2829
Primary metals	582	10	12	604	1675
Fabricated metal products	9	1	2	12	24
Transportation equipment	35	7	2	44	114
Nonmetallic mineral products	19	2	-	21	72
Refined petroleum and coal products	706	41	5	752	454
Chemicals and chemical products	117	17	8	142	1615
Total	3082	716	79	3877	7579
Total as a percentage of total manufacturing discharge	41	9	1	-	-

industrial groups in roughly the same way as other characteristics of water use. The paper and allied products industry treated the largest amounts in all categories: 50% of the total amount treated by primary methods, 85% by secondary, and 61% by tertiary. This dominance reflects the concerted efforts made by plants in the industry during the 1970s to install pollution control devices. The refined petroleum and coal products, primary metal, and chemical and chemical products industries were the next to treat significant quantities of wastewater.

Recirculation

The data on water recirculation (Table 11) highlight the importance of recycling or reuse for the five major water users. These industries accounted for 91% of the total recirculation reported of 7813 MCM. The paper and allied products industry alone recycled 38% of the total, most of it for processing purposes. Recycled water was used primarily for cooling, condensing, and steam by the chemical and chemical products, refined petroleum and coal products, primary metal, food, and beverage industries.

Costs

The 1986 survey collected data on the cost of water acquisition (Table 12) and on the cost of intake and discharge treatment and water recirculation (Table 13). The water acquisition costs consisted of the costs of in-house treatment facility operation and mainte-

Table 11. Recirculation by Purpose and Industry Group, Manufacturing (MCM)

Industry group	Processing	Cooling, condensing, and steam	Other	Total
Foods	37	102	10	148
Beverages	3	102	1	107
Rubber products	8	59	-	67
Plastic products	14	52	-	66
Primary textiles	1	29	-	30
Textile products	-	12	-	12
Wood	1	4	3	8
Paper and allied products	2613	258	108	2979
Primary metals	348	983	20	1350
Fabricated metal products	105	8	1	114
Transportation equipment	84	107	45	237
Nonmetallic mineral products	9	60	2	70
Refined petroleum and coal products	39	1024	5	1068
Chemicals and chemical products	311	1238	9	1558
Total	3572	4038	203	7813

Table 12. Acquisition Costs by Industry Group, Manufacturing ($000's)

Industry group	Payment to public public utility	In-house operation/ maintenance	Plant intake licence	Acquisition total
Foods	22 356	7 748	103	30 208
Beverages	8 586	1 236	15	9 836
Rubber products	1 507	312	-	1 819
Plastic products	2 056	453	6	2 516
Primary textiles	1 689	1 318	-	3 007
Textile products	1 883	228	2	2 113
Wood	672	1 924	8	2 603
Paper and allied products	6 996	15 571	133	22 700
Primary metals	14 532	86 145	80	100 757
Fabricated metal products	3 332	615	2	3 949
Transportation equipment	13 059	812	37	13 908
Nonmetallic mineral products	4 554	1 203	4	5 761
Refined petroleum and coal products	1 313	5 024	10	6 347
Chemicals and chemical products	10 187	12 702	10	22 899
Total	92 723	135 291	410	228 424

Table 13. Costs by Cost Component and Industry Group, Manufacturing ($000's)

Industry group	Intake treatment	Recirculation	Discharge treatment	Total
Foods	4 375	4 811	6 516	15 702
Beverages	2 449	759	504	3 712
Rubber products	766	748	121	1 636
Plastic products	515	1 162	261	1 938
Primary textiles	1 355	441	777	2 573
Textile products	350	226	77	653
Wood	309	265	81	655
Paper and allied products	20 338	8 400	38 058	66 796
Primary metals	9 857	26 960	33 746	70 563
Fabricated metal products	583	625	3 125	4 333
Transportation equipment	2 650	2 503	12 106	17 259
Nonmetallic mineral products	825	1 685	490	3 000
Refined petroleum and coal products	6 157	3 685	8 744	18 586
Chemicals and chemical products	18 429	14 892	12 067	45 388
Total	68 958	67 160	116 673	252 794

nance, the amounts paid by firms to water suppliers, normally local public utilities, for water services, and, in some cases, the cost of the plant intake licence. It should be noted that these data constitute only part of the total cost of water to the industries surveyed. Not included in Table 12, for example, were data on the capital costs of self-supplied water acquisition. The cost of discharge treatment consists mainly of annual operation and maintenance costs, but may also include sewer surcharges levied by municipalities. No attempt was made to estimate costs for nonrespondents for any of the cost categories.

The cost of water acquisition totalled just over $228 million in 1986. The primary metal industry was the most significant contributor to this cost (44%), with the food industry (13%) the second contributor, followed by the chemical and chemical products and the paper and allied products industries (10% each). Data in Table 12 reveal that 59% of acquisition costs were reported for in-house operation and maintenance costs, substantially more than payments to public utilities at 40%. The food, primary metal, transportation equipment, chemical and chemical products, and beverage industries paid the most to public utilities, indicating their reliance on potable water supplied largely by municipalities.

The data on intake treatment costs also reflect the dominance of the five major water users (Table 13). These five, plus the beverage industry, spent approximately 89% of the total cost reported for intake treatment, over $61 million.

The cost of discharge treatment was reported at just over $116.5 million. Of this total, the paper and allied products industry spent just over $38 million, or 33%. Costs to the other four major water users, the primary metal, chemical and chemical products, refined petroleum and coal products, and food industries followed the paper and allied products industry in that order. The other significant costs for discharge treatment were incurred by the transportation equipment and fabricated metal products industries.

The costs for water recirculation reflect the importance of recirculation to the five major water users, which account for 87% of the total cost. The primary metal industry alone spent almost $27 million, or about 40%, of these costs. Other significant contributors to recirculation costs were the transportation equipment and plastic products industries.

Through the extensive telephone follow-up undertaken to complete returns for some of the survey respondents, additional information was obtained on the costs of water acquisition and treatment. Hence the values obtained for the 1986 survey are more accurate than those of the 1981 survey, where only a minimum amount of time was available for the follow-up inquiries. The response to these cost items also reflects several interesting points about current water management practices. First, there has been an increasing use of meters by both the municipalities and the larger industries, resulting in improved records of the amount of money spent on water use. Second, because of the greater concentration of effort in the area of treatment, especially waste treatment, companies are monitoring the costs of each treatment method and its efficiency in terms of dollars as well as water quality. The data also reflect the greater emphasis all manufacturing industries are placing on the recirculation and reuse of the water used in their plant processes.

Provincial Water Use Patterns

General Characteristics

Tables 14 through 18 show the patterns of water use in the provinces and territories. (Data in these tables for the Yukon and Northwest Territories have been combined under the heading Northern Territories.) Ontario accounted for 47% of the total manufacturing water intake, followed by Quebec with 19%, and British Columbia with 17% (Table 14). In contrast, Prince Edward Island and the Northern Territories accounted for an insignificant proportion of the total. This distribution of water intake reflects provincial/territorial industrial structures.

Table 15 gives the use and consumption rates by province/territories. In general, the use rates in the Atlantic region were among the lowest in Canada. These low use rates resulted from several factors. First, because water is readily available in the Atlantic region, the need for recirculation is reduced. Also, because of the industrial mix of the region, industry groups with high use rates, such as the refined petroleum and coal products and the chemical and chemical products industries, were not predominant. Finally, because the industrial base of the Atlantic region tended to be older than that of the rest of Canada, it employed older technological methods, which did not recirculate large amounts of water.

Table 14. Water Use by Province/Territories, Manufacturing (MCM)

Province/Territories	Intake	Recir-culation	Gross use*	Consump-tion†	Discharge
Newfoundland	123	49	172	2	121
Prince Edward Island	5	1	5	-	5
Nova Scotia	575	244	818	27	548
New Brunswick	255	354	610	12	243
Quebec	1 521	2 125	3 646	80	1 441
Ontario	3 763	3 305	7 069	137	3 626
Manitoba	108	144	252	5	103
Saskatchewan	43	38	81	2	41
Alberta	206	671	876	51	155
British Columbia	1 383	881	2 265	88	1 295
Northern Territories	1	2	2	-	1
Total	7 984	7 813	15 796	405	7 579

*Gross use = intake + recirculation
†Consumption = intake - discharge

Table 15. Use and Consumption Rates by Province/Territories, Manufacturing (%)

Province/Territories	Use rate*	Consumption rate†
Newfoundland	140	1.6
Prince Edward Island	100	-
Nova Scotia	140	4.5
New Brunswick	240	4.7
Quebec	240	5.3
Ontario	190	3.6
Manitoba	230	4.6
Saskatchewan	190	4.6
Alberta	430	24.8
British Columbia	160	6.4
Northern Territories	300	-
Average	200	5.1

*Use rate = (gross use ÷ intake) × 100%
†Consumption rate = (consumption ÷ intake) × 100%

The use rate for New Brunswick was the same as Quebec's, but higher than Ontario's. The low use rate for Ontario was probably due to a generally plentiful water supply from the Great Lakes. The use rate for Alberta was substantially higher than the use rates in the rest of Canada because of the need for greater recirculation by plants in the Prairie region, due in part to a semiarid climate that requires enhanced water conservation efforts. The use rate for British Columbia was lower than that for any of the Prairie provinces, and also below the national average, reflecting the industrial mix and location patterns of industry in this province.

The consumption rates varied substantially among the provinces, ranging from 1.6% in Newfoundland to 24.8% in Alberta. The consumption rate for Alberta was the only rate substantially above the national average. This higher rate may have resulted from relatively high evaporation rates during the summer. However, Manitoba and Saskatchewan, the other two Prairie provinces, actually had lower consumption rates than two other provinces. Provincial industrial mixes and the ages of the plants account for this.

Sources

The distribution of the total water intake by source among the various provinces/territories (Table 16) shows some interesting geographical patterns. In the Atlantic provinces, about 12% of manufacturing water derived from public systems, as opposed to a national average of 8% and a low of 4% in British Columbia. Atlantic firms withdrew less water from all their freshwater sources (68%) than the national average of 88%, and much less than Ontario (92%), Quebec (90%), and British Columbia (87%). These findings illustrate that the smaller plants in the Atlantic region relied less heavily upon freshwater sources than do the larger plants in Ontario, Quebec, and British Columbia. Although the national average for intake from fresh groundwater sources was 4% of the total intake, the groundwater withdrawals in Prince Edward Island and Nova Scotia were above this average, with a high of 39% in Nova Scotia. The coastal provinces combined to provide a national average of 4% from tidewater sources.

Discharge Points

The four Atlantic provinces and British Columbia relied heavily upon discharge to tidewater (50% of their total discharge) (Table 17). The plants in the inland provinces principally used freshwater bodies (90% of their total discharge). In all provinces, a small proportion of wastewater (9%) was discharged to public systems, usually by the smaller plants. As in the intake distribution, the distribution of discharge to groundwater and other sources was small (<1%).

Table 18 shows the monthly distribution of water intake for each province. No breakdown was provided for the Yukon or Northwest Territories because of their small intake requirements. The distribution patterns for the provinces were similar for both intake and discharge. Hence, only the monthly intake distribution is covered here. Eight provinces withdrew the largest portions of their intake during the summer. The annual distribution range is the lowest in Alberta (1%) and the highest in Saskatchewan (5%).

Table 16. Intake by Source and Province/Territories, Manufacturing (MCM)

Province/Territories	Fresh water				Brackish water			Total
		Self-supplied			Self-supplied			
	Public	Surface	Ground	Other	Ground	Tide	Other	
Newfoundland	36	57	10	-	-	20	-	123
Prince Edward Island	2	-	1	-	-	2	-	5
Nova Scotia	34	179	222	-	1	139	-	575
New Brunswick	45	179	3	2	-	26	-	255
Quebec	151	1337	14	13	2	4	-	1521
Ontario	281	3444	18	18	2	-	-	3763
Manitoba	11	92	5	-	-	-	-	108
Saskatchewan	6	36	1	-	1	-	-	43
Alberta	24	173	4	4	-	-	-	206
British Columbia	52	1157	41	6	-	127	-	1383
Territories	-	1	-	-	-	-	-	1
Total	642	6654	319	44	6	319	-	7984

Table 17. Discharge by Discharge Point and Province/Territories, Manufacturing (MCM)

Province/Territories	Public sewer	Freshwater body	Tidewater body	Ground	Transferred other	Total
Newfoundland	21	2	98	-	-	121
Prince Edward Island	2	-	3	-	-	5
Nova Scotia	230	100	218	1	-	548
New Brunswick	5	162	76	-	-	243
Quebec	225	1099	113	2	2	1441
Ontario	172	3441	-	4	10	3626
Manitoba	10	75	-	17	-	103
Saskatchewan	5	36	-	-	-	41
Albera	16	133	-	5	1	155
British Columbia	37	531	708	20	-	1295
Northern Territories	-	1	-	-	-	1
Total	724	5579	1215	49	12	7579

Table 18. Monthly Distribution of Intake by Province, Manufacturing (% of annual total)

Province	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Newfoundland	6.9	7.6	7.7	7.4	7.9	8.9	9.8	10.5	9.8	9.5	7.3	6.7
Prince Edward Island	6.5	6.8	7.3	7.2	9.3	10.1	10.5	10.8	10.1	8.6	6.7	6.1
Nova Scotia	7.6	7.9	8.3	7.2	8.3	8.6	8.8	9.1	8.6	8.8	8.3	8.4
New Brunswick	7.7	8.1	8.7	7.9	9.0	8.7	8.2	8.9	7.7	9.1	8.0	7.9
Quebec	8.2	7.8	8.1	8.3	8.6	8.4	8.8	8.9	8.4	8.5	8.2	7.9
Ontario	8.1	7.6	8.2	8.1	8.4	8.4	8.6	8.9	8.8	8.6	8.1	8.2
Manitoba	8.9	8.5	8.8	8.3	8.8	8.7	7.6	8.7	8.1	7.9	7.7	8.1
Saskatchewan	8.1	7.2	7.9	5.1	8.9	9.2	9.5	10.1	8.8	9.0	8.3	7.9
Alberta	8.5	7.7	8.4	8.1	8.7	8.4	8.7	8.6	7.9	8.5	8.2	8.3
British Columbia	8.5	8.1	8.3	8.3	9.0	8.9	9.0	7.8	7.4	8.2	8.1	8.5
Total	8.1	7.7	8.2	8.1	8.6	8.5	8.7	8.7	8.4	8.6	8.1	8.2

Costs

The cost data on water acquistion, intake and discharge treatment, and recirculation for the provinces reveal that Ontario paid more than any other province in all but one category (Tables 19 and 20). Its largest acquistion cost was in-house operation and maintenance, but its second largest, payment to public utility, was still greater than that spent by any province.

Ontario's intake treatment costs were 39% of the national total; recirculation costs were 62%; and discharge treatment costs were 59%. Quebec, Alberta, and British Columbia were the other major contributors in all categories.

Table 19. Acquisition Cost by Province/Territories, Manufacturing ($000's)

Province/Territories	Payment to public utility	In-house operation/ maintenance	Plant intake licence	Acquisition total
Newfoundland	1 020	52	0	1 072
Prince Edward Island	14	78	1	92
Nova Scotia	1 198	413	1	1 612
New Brunswick	1 723	3 792	-	5 515
Quebec	13 748	8 953	170	22 872
Ontario	57 438	103 598	62	161 098
Manitoba	3 338	1 337	5	4 681
Saskatchewan	2 286	390	6	2 682
Alberta	8 663	5 799	12	14 474
British Columbia	3 291	10 880	152	14 322
Northern Territories	5	-	-	5
Total	92 723	135 291	410	228 424

Table 20. Costs by Cost Component and Province/Territories, Manufacturing ($000's)

Province/Territories	Intake treatment	Recir-culation	Discharge treatment	Total
Newfoundland	358	273	273	903
Prince Edward Island	55	7	15	77
Nova Scotia	1 471	239	1 011	2 720
New Brunswick	1 734	811	4 382	6 927
Quebec	14 515	8 940	17 981	41 436
Ontario	26 826	41 400	68 371	136 597
Manitoba	1 112	1 843	2 608	5 564
Saskatchewan	2 739	778	896	4 413
Alberta	13 727	9 910	5 923	29 559
British Columbia	6 416	2 959	15 215	24 590
Northern Territories	6	-	-	6
Total	68 958	67 160	116 673	252 791

Table 21. Number of Employees and Mines, Mineral Extraction

Industry group	Employees	Mines
Metal mines	44 998	117
Nonmetal mines	11 800	82
Coal mines	8 936	28
Crude petroleum and natural gas	8 372	49
Total	74 106	277

WATER USE IN THE MINERAL EXTRACTION INDUSTRY

Major revisions made by Statistics Canada to the mining census in the 1980 Standard Industrial Classification (SIC) Manual divided the mineral extraction industry into two groups: mining industries and crude petroleum and natural gas industries. Mining industries include three major categories: metal mines, nonmetal mines (except coal), and coal mines. The second group, the crude petroleum and natural gas industries, consists of establishments engaged in exploration and/or production of crude oil and natural gas whether by conventional or nonconventional methods. The data presented for this second group (also referred to as mineral fuels) pertain only to firms in Alberta. (See Table 21 for number of employees and mines.)

The mineral extraction industries surveyed had a total intake of 593 MCM in 1986, which, combined with recirculation of 2037 MCM, gives a gross water use of 2631 MCM (Table 22). The metal mines, the largest group surveyed, were the largest water users in all parameters. The use rate for the mineral extraction sector was calculated at 440%, much higher than that for the manufacturing sector. Because mine water was included in the discharge totals, discharge exceeded intake, creating a negative figure for water consumption. Since this is an impossibility, water consumption figures are not reported here.

The metal mines category reported the largest volume of recirculation. However, the highest degree of recirculation, indicated through calculating use rates, occurred in the mineral fuels group, particularly by the nonconventional crude oil operations, the oil sands extraction plants, and natural gas processing plants.

The mineral extraction industries withdrew most of their intake (Table 23) from surface water bodies (84%), with the second source of supply being groundwater sources (8%). Processing (77%) accounted for the largest amount of intake water in this sector, followed by cooling, condensing, and steam (18%), and sanitary services and other purposes (5%) (Table 24). Chlorination and disinfection dominated the methods of intake treatment (Table 25), followed by screening, filtration, and hardness and alkalinity control.

Table 22. Water Use by Industry Group, Mineral Extraction (MCM)

Industry group	Intake	Recirculation	Gross use*	Discharge
Metal mines	431	958	1389	584
Nonmetal mines	64	175	239	88
Coal mines	12	31	43	19
Crude petroleum and natural gas	86	873	959	43
Total	593	2037	2631	734

*Gross use = intake + circulaiton

Table 23. Intake by Source and Industry Group, Mineral Extraction (CMC)

	Fresh water				Brackish water			
		Self-supplied			Self-supplied			
Industry group	Public	Surface	Ground	Other	Ground	Tide	Total	Total
Metal mines	14	370	28	15	3	-	2	431
Nonmetal mines	4	42	9	-	1	6	2	64
Coal mines	-	4	6	2	-	-	-	12
Crude petroleum and natural gas	-	80	5	-	-	-	-	86
Total	18	496	48	18	4	6	4	593

Table 24. Intake by Purpose and Industry Group, Mineral Extraction (MCM)

Industry group	Processing	Cooling, condensing, and steam	Sanitary services	Other	Total
Metal mines	373	41	12	6	431
Nonmetal mines	47	14	3	-	64
Coal mines	11	-	1	-	12
Crude petroleum and natural gas	24	52	2	8	86
Total	455	108	17	14	593

Table 25. Treatment of Intake by Type and Industry Group, Mineral Extraction (MCM)

Industry group	Filtration	Chlorination and disinfection	Corrosion and slime control	Screening	Hardness and alkalinity control	Other	Total
Metal mines	23	92	16	82	14	17	244
Nonmetal mines	2	4	2	8	2	1	19
Coal mines	-	-	-	-	-	-	-
Crude petroleum and natural gas	38	39	17	37	34	5	170
Total	64	136	35	127	50	23	434

The discharge from plants in the mineral extraction sector exceeded intake because mine water (or mine dewatering) was included only in the discharge totals. The distribution of discharge to various discharge points is an accurate reflection of industry practice (Table 26). Freshwater bodies received the largest share of discharge. The amounts of water transferred to tailings ponds reflect the importance of tailings recovery processes in the metal mines and reinjection schemes in the oil and gas operations. Tailings ponds are used to a lesser degree in potash mining, with Saskatchewan plants injecting salty wastes to disposal wells for permanent ground storage.

Much of the effluent from all four mining categories received at least primary treatment (Table 27). Metal mines provided all three levels of treatment to cleanse their effluent before discharge.

The reliance on self-supplied intake sources in three of the four categories is reflected in the water acquistion costs. The in-house operation and main-

Table 26. Discharge by Discharge Point and Industry Group, Mineral Extraction (MCM)

Industry group	Public sewer	Freshwater body	Tidewater body	Groundwater	Tailings pond transfer	Transferred	Total
Metal mines	3	442	26	12	94	8	584
Nonmetal mines	-	42	15	22	5	4	88
Coal mines	5	5	1	-	8	-	19
Crude petroleum and natural gas	-	30	-	7	6	-	43
Total	8	519	42	41	113	11	734

Table 27. Discharge Treatment by Type and Industry Group, Mineral Extraction (MCM)

Industry group	Primary	Secondary	Tertiary	Total treatment	Total discharge
Metal mines	307	7	45	360	584
Nonmetal mines	22	1	-	23	88
Coal mines	8	-	-	8	19
Crude petroleum and natural gas	23	1	-	24	43
Total	359	10	46	414	734

tenance costs accounted for almost 83% of these expenditures (Table 28). Only the nonmetal mines paid more to the public utilities for their intake than on in-house operation and maintenance costs. As in all other parameters, the metal mines incurred the largest costs.

The costs of discharge treatment are shown in Table 29. Treatment costs for the discharge and recirculation streams in the metal mines and mineral fuels industries reflect the importance of recirculation from tailings ponds. The mineral fuels group spend a significant amount on intake treatment because of the high quality of water required for some processes in the oil sands and gas processing plants.

WATER USE BY THERMAL POWER PLANTS

Thermal power plants (Table 30) were the largest users of water of the industrial sectors surveyed. Electric power plants accounted for approximately 98% of intake in the thermal power sector. Other industrial establishments (e.g., manufacturing) that produced electricity and steam for their own processes accounted for the rest. Of these industries, the three major water users accounted for almost the entire remainder of intake, primary metals being largest (Table 31). (There is no overlap in statistics with the manufacturing and mineral extraction sectors.)

Surface water bodies were the principal sources of water for thermal power generators (Table 32). The secondary source was tidewater, especially for the

Table 28. Acquisition Costs by Industry Group, Mineral Extraction ($000's)

Industry group	Payment to public utility	In-house operation/ maintenace	Plant intake licence	Total
Metal mines	1 016	13 424	280	14 720
Nonmetal mines	2 137	1 296	4	3 437
Coal mines	73	803	-	876
Crude petroleum and natural gas	401	3 515	-	3 916
Total	3 628	19 037	283	22 948

Table 29. Costs by Cost Component, Mineral Extraction ($000's)

Industry group	Intake treatment	Recirculation	Discharge treatment	Total
Metal mines	2 160	8 571	28 075	38 806
Nonmetal mines	332	1 429	471	2 232
Coal mines	46	462	443	951
Crude petroleum and natural gas	13 050	6 181	1 401	20 632
Total	15 588	16 644	30 389	62 621

electrical utilities. The discharge data show that the largest part of the effluent (about 99%) was discharged to freshwater and tidewater bodies, with only a small amount being held in artificial bodies (Table 33).

The most frequently used processes to treat intake water were screening, chlorination and disinfection, and corrosion and slime control (Table 34). These three treatments accounted for about 99% of

Table 30. Number of Employees and Plants, Thermal Power

Industries	Employees	Plants
Mining - Generation	5	1
Foods - Generation	9	2
Primary textiles - Generation	16	1
Wood - Generation	59	4
Pulp and paper - Generation	546	20
Primary metals - Generation	6	2
Chemicals and chemical products - Generation	144	4
Electric power - Generation	8177	43
Total	8962	77

Table 31. Water Use by Industry Group, Thermal Power (MCM)

	Intake	Recir-culation	Gross use*	Discharge
Mining - Generation	-	-	-	-
Food - Generation	-	2	3	-
Primary textiles - Generation	-	-	-	-
Wood - Generation	15	8	23	15
Pulp and paper - Generation	51	32	83	44
Primary metals - Generation	331	662	993	331
Chemicals and chemical products - Generation	4	-	4	1
Electric power - Generation	24 963	3 776	28 739	24 702
Total	25 364	4 480	29 844	25 093

*Gross use = intake + recirculation

treatment. The electric power companies dominated all categories.

The survey data on costs for water acquisition and intake treatment showed the same dominance by the electric power companies (Table 35). Among the manufacturing industries, however, the pulp and paper industry spent the most on intake treatment. This table also shows that the primary metals group, the largest manufacturing water user reporting thermal use, spent considerably less than either of these other major water users.

Although the recirculation data received were not sufficient for analysis, it appears that almost all of the water was used for condenser cooling purposes. This use accounted for about 99% of the water recirculated by the electric power utilities, the predominant thermal power water user.

SUMMARY AND TRENDS IN INDUSTRIAL WATER USE

Four industrial water use surveys were conducted between 1972 and 1986, and some significant trends can be seen in the accumulated data. Intake for the three sectors increased both nationally and regionally, with national intake growing from 18 045 MCM in 1972 to 33 941 MCM in 1986. Regionally, the major users, Ontario and Quebec, followed this same trend. British Columbia intake increased from 1972 to 1981, but declined in 1986. The Prairie region intake increased between 1972 and 1976, but declined slightly between 1976 and 1986. Intake in the Atlantic region has fluctuated, increasing from 1972 to 1976, declining in 1981, and increasing again in 1986.

Ontario was the major user, accounting for 54% of all intake in 1972 and more than 70% in 1986. The second largest regional user has changed in each survey: the Prairie region ranked second in 1972, the Atlantic region in 1976, British Columbia in 1981, and the Atlantic region in 1986. The use of water as a portion of the national use decreased between 1972 and 1986 in the Atlantic and Quebec regions, though both showed an increase in use. This phenomenon was attributed to the major growth in water intake for thermal generation in Ontario, which overshadowed the increases in all other uses.

Trends in water use in the three surveyed sectors are included in the following discussion.

Manufacturing

Manufacturing was the second largest water user among the sectors surveyed. Intake grew from 8362 MCM in 1972 to 9936 MCM in 1981. In 1986, however, the intake decreased significantly to 7984 MCM. This decrease was due in part to increased water conservation efforts by industry and to the depressed economic conditions in some regions. All of the parameters—intake, recirculation, gross use, discharge, and consumption—showed a general upward trend in the 1972–1981 period. In 1986, all but one of the parameters showed a significant decrease from 1981. The exception was consumption, which remained at approximately 5% of intake in all four survey years (494 MCM in 1981 and 404 MCM in 1986).

In each of the four survey years, the paper and allied products subsector reported the largest water intake and the largest level of recirculation and gross use as well. The primary metal and the chemical and chemical products subsectors were the other major water users during the 1972–1986 period. Ontario was the province with the greatest use in manufacturing during the 15-year period, followed by Quebec and British Columbia.

Table 32. Intake by Source and Industry Group, Thermal Power (MCM)

Industry group	Fresh water				Brackish water		Total
		Self-supplied			Self-supplied		
	Public	Surface	Ground	Other	Ground	Tide	
Mining - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Foods - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Primary textiles - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Wood - Generation	1	9	1	-	-	4	15
Pulp and paper - Generation	13	37	1	-	-	-	51
Primary metals - Generation	4	327	-	-	-	-	331
Chemicals and chemical products - Generation	2	2	-	-	-	-	4
Electric power - Generation	13	22 510	-	-	-	2 441	24 963
Total	32	22 886	2	-	-	2 445	25 364

Table 33. Discharge by Discharge Point and Industry Group, Thermal Power (MCM)

Industry group	Public sewer	Freshwater body	Tidewater body	Groundwater	Artificial body	Transferred other	Total
Mining - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Foods - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Primary textiles - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Wood - Generation	1	9	4	-	1	-	15
Pulp and paper - Generation	-	29	4	12	-	-	44
Primary metals - Generation	4	327	-	-	-	-	331
Chemicals and chemical products - Generation	-	-	-	-	-	1	1
Electric power - Generation	-	22 247	2 421	-	7	28	24 702
Total	5	22 612	2 429	12	7	28	25 093

Table 34. Treatment of Intake by Type and Industry Group, Thermal Power (MCM)

Industry group	Filtration	Chlorination and disinfection	Corrosion and slime control	Screening	Hardness and alkalinity control	Other	Total
Mining - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Foods - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Primary textiles - Generation	-	-	-	-	-	-	-
Wood - Generation	-	-	-	9	-	-	9
Pulp and paper - Generation	11	3	19	177	10	6	225
Primary metals - Generation	-	-	-	327	3	-	331
Chemicals and chemical products - Generation	2	3	-	-	1	-	7
Electric power - Generation	25	889	480	23 806	77	6	25 283
Total	37	896	499	24 320	92	12	25 855

Table 35. Acquisition and Intake Treatment Costs by Industry Group, Thermal Power ($000's)

Industry group	Acquisition Cost				Intake treatment
	Payment to public utility	In-house operation/ maintenance	Plant intake licence	Total	
Mining - Generation	2	-	-	2	-
Foods - Generation	46	15	-	61	28
Primary textiles - Generation	-	-	-	-	2
Wood - Generation	85	40	3	128	-
Pulp and paper - Generation	348	396	30	774	1 584
Primary metals - Generation	50	-	-	50	300
Chemicals and chemical products - Generation	5	2 461	-	2 466	89
Electric power - Generation	655	5 686	27	6 368	6 797
Total	1 191	8 600	59	9 850	8 800

Mineral Extraction

The mineral extraction industry ranks last in terms of total intake in all four surveys. Its intake fluctuated over the study period, increasing from 362 MCM in 1972 to 667 MCM in 1976, but declining slightly to 648 MCM in 1981 and decreasing even more to 593 MCM in 1986. This sector has employed recirculation to a greater extent than the other sectors, with the 1986 intake being reused more than four times to create a gross use of 2631 MCM in 1986, down slightly from 1981 when the intake was reused over five times to create a gross use of 3440 MCM. The consumptive use in this sector has slowly increased over the 15-year study period, with the mineral fuels subsector having the highest consumptive rate and metal mines, the lowest in 1981.

Thermal Power

The thermal power sector was responsible for the largest intake in all years surveyed. This industrial sector, which includes both conventional and nuclear power generation plants, increased its portion of water used nationally from 51.6% in 1972 to 74.7% in 1986. This large growth is the result of rapid growth in demand for electricity and a gradual increase in the amount of generating capacity from nuclear power plants, which use relatively more cooling water than conventional thermal plants.

Recirculation has increased considerably in recent years, from 1868 MCM in 1981 to 4480 MCM in 1986. Compared to the large intake, this sector's water consumption remains relatively low because most older plants used a once-through system of cooling and the highly consumptive cooling towers or cooling ponds were used only in the newer, larger conventional and nuclear power plants. In fact, the consumption has increased steadily from 102 MCM in 1972 to 271 MCM in 1986.

ACKNOWLEDGMENTS

The assistance of several persons was required to conduct this project. During the survey phase, D. Lacelle, P. Dossett, J.-Y. Pelletier, L. Bernier, and R. Beauchemin, all of the Water Planning and Management Branch, answered respondent enquiries. D. Lacelle also assisted in the follow-up and estimation phases of the project. The personnel of the Systems Operations Section of the Water Planning and Management Branch produced the computer output for the project.

We received cooperation and coordination from J. Barlishen and J. Erxleben of the Planning Division, Alberta Environment, who conducted the survey in Alberta. D. Donachuk and A. Maslowski of the Water Resources Branch, Manitoba Department of Natural Resources, provided assistance and information in the survey of firms in that province.

The assistance of all these persons is appreciated.

REFERENCES

Bower, B.T. 1966. The economics of industrial water utilization. In Water Research, ed. A.V. Kneese and S.C. Smith, pp. 175–215. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

de Rooy, J. 1970. The Industrial Demand for Water Resources: An Econometric Analysis. Ann Arbor, Mich.: University Microfilms.

Kindler, J., and C.S. Russell. 1984. Modeling Water Demands. Toronto: Academic Press.

Renzetti, S. 1987. The Economic Aspects of Industrial Water Use. Inland Waters Directorate, Environment Canada, Ottawa. Unpub. ms.

Statistics Canada. 1980. Standard Industrial Classification: 1980. Standards Division, Ottawa.

Tate, D.M. 1977. Manufacturing Water Use Survey, 1972—A Summary of Results. Soc. Sci. Ser. No. 17, Water Planning and Management Branch, Inland Waters Directorate, Fisheries and Environment, Ottawa.

Tate, D.M. 1983. Water Use in the Canadian Manufacturing Industry, 1976. Soc. Sci. Ser. No. 18, Inland Waters Directorate, Environment Canada, Ottawa.

Tate, D.M. 1984. Industrial Water Use and Structural Change in Canada and Its Regions: 1966–1976. Ph.D. diss., University of Ottawa, Ottawa.

Tate, D.M. and D.N. Scharf. 1985. Water Use in Canadian Industry, 1981. Soc. Sci. Ser. No. 19, Inland Waters Directorate, Environment Canada, Ottawa.

Whitington, D. 1978. Forecasting industrial water use. Research memorandum 78-71. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

Appendix
Survey Questionnaires

Statistics Canada
Environment Canada

Statistique Canada
Environnement Canada

WATER USE IN MANUFACTURING INDUSTRIES 1986

In all correspondence concerning the questionnaire please refer to the first seven digits in the top line of the mailing address below.

Si vous désirez un questionnaire en français, veuillez cocher ☐ et retourner à la Division de l'industrie, Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Mailing Address (Please correct if necessary)

Physical Location of Establishment (Please correct if necessary)

(Form EC-5-3309-2.1)

SECTION 1 : GENERAL INFORMATION

1.1 AUTHORITY

This survey is conducted under the authority of the Statistics Act, Statutes of Canada, 1970-71-72, Chapter 15. To reduce response burden and to ensure more uniform statistics, Statistics Canada has entered into an agreement with the Department of the Environment under Section 11 of the Canada Statistics Act for sharing of data herein. This Section 11 agreement shall not apply if an authorized officer or person of your Company **objects in writing to the Chief Statistician and mails that letter to the Industry Division of Statistics Canada** together with the completed questionnaire.

The Department of the Environment may in turn share data if requested by the provincial agencies (as listed below) with the province in which this establishment is located **if you so consent in writing**. These agencies are: Newfoundland Department of the Environment, Prince Edward Island Department of Community Affairs, Nova Scotia Department of the Environment, New Brunswick Department of the Environment, Quebec Department of the Environment, Ontario Ministry of the Environment, Manitoba Department of Natural Resources, Saskatchewan Water Corporation, Alberta Department of the Environment and the British Columbia Ministry of the Environment or their successor or equivalent provincial agencies.

I consent to the sharing of the data by the Department of the Environment with the provincial agencies (if requested) within the province in which this establishment is located, for statistical, research and planning purposes.

Signature of authorized official: _____

1.2 COMPLETION AND RETURN

The data included in this report must relate to the **calendar year 1986**. Please complete this questionnaire **within 30 days of receipt**, retain one copy for your files and return one copy to Statistics Canada utilizing the return envelope provided.

NOTE

(i) Shaded areas are for office use only.

(ii) Water volumes are to be reported in the units in use at the plant. Some of the more common units are:

	Code
☐ thousand Imperial gallons	8.1
☐ cubic feet	8.2
☐ cubic metres	8.3

If one of these units has been used, please check the appropriate box.
If another unit has been used, please specify: _____ 8.4

Please confirm that your water is not measured in tens (10's) or hundreds (100's) of units reported.
Please report all monthly or annual water volumes in the units indicated above.

(iii) Please report all cost items in Canadian dollars (omitting cents).

(iv) Where exact values are not available, please estimate.

	DETAILS OF OPERATION	Code	Number
1a	Indicate the average number of employees :	1.1	
1b	Indicate the number of days of operation during the reporting period:	1.2	
1c	Indicate the number of hours worked in an average day:	1.3	

1d Indicate the major products produced by your plant:

PRODUCTS

_____

_____

_____

_____

SECTION 2 : MONTHLY AND ANNUAL TOTAL WATER INTAKE AND DISCHARGE

INSTRUCTIONS (i) In this section, under intake, please report by month the quantity of "new water" brought into your operation and under discharge the quantity of water routed to its ultimate point of discharge. For the purpose of this questionnaire "new water" is defined as water introduced for the first time into this establishment regardless of source or quality.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

(iii) Under discharge **do not report** the volume of water released to ponds, lagoons or basins and **intended for recirculation or reuse** until such water is actually discharged to a location beyond the control of the plant.

(iv) Under discharge **do not include** any water lost in production through evaporation, permanently held in open or closed storage, or otherwise consumed (e.g. included in a final product).

(v) Annual total intake should be greater than or equal to annual total discharge.

(vi) Where you supply water to adjacent industry(ies) or municipality(ies), please report estimated water intake for your plant only.

Month	Code	Volume per month		Month	Code	Volume per month	
		Intake	Discharge			Intake	Discharge
January	2.1			July	2.7		
February	2.2			August	2.8		
March	2.3			September	2.9		
April	2.4			October	2.10		
May	2.5			November	2.11		
June	2.6			December	2.12		
				ANNUAL TOTAL	2.13		

2a	Estimated annual cost of water acquisition	2.39	COST	Payment to public utility:	$
		2.40	COST	In-house operating and maintenance costs (excluding water treatment costs):	$
		2.41	COST	Cost of your plant's intake licence (if applicable):	$

If the annual total amount indicated in box 2.13 above is less than: 1,000,000 gallons, or 160,000 cubic feet, or 4,500 cubic metres, then please ignore the remaining questions, sign the back page, and return the questionnaire as instructed on page 1. Thank you.

SECTION 3 : WATER INTAKE BY SOURCE AND KIND

INSTRUCTIONS (i) In this section, please break down your new water intake by source and kind.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii), OR as a percentage of the annual total as reported in section 2.13 above. Where percentages are used, please indicate with a percent sign (%).

(iii) "Brackish water" is defined as water containing more than 1,000 parts per million of dissolved solids.

SOURCE	3.0	%	Code	Volume per year	
				Fresh	Brackish
3a Public water utility system (name)			3.1		XXXXX
3b Self-supplied surface water system (lake, river, etc.) (name)			3.2		XXXXX
3c Self-supplied groundwater system (well, spring, etc.) (specify)			3.3		
3d Self-supplied tide water (salt water) body (estuary, bay, ocean etc.) (name)			3.4	XXXXX	
3e Other sources (specify)			3.5		
3f Total water intake (sum of 3a to 3e) (Quantity should equal the amount reported in box 2.13 or 100%)			3.6		

SECTION 4 : TREATMENT OF INTAKE WATER

INSTRUCTIONS (i) Indicate the amount of intake water treated within your plant prior to use.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	CATEGORY OF TREATMENT	Code	Volume per year
4a	Filtration	4.1	
4b	Chlorination & disinfection	4.2	
4c	Corrosion and slime control	4.3	
4d	Screening	4.4	
4e	Hardness and alkalinity control	4.5	
4f	Other (specify)	4.6	

4g	Estimated annual operating and maintenance cost of water treatment	4.8	COST	$

SECTION 5 : WATER INTAKE BY PURPOSE

INSTRUCTIONS (i) Report the amount of water within your plant by initial use. This section should not include recirculated water except as stated in section 5a. (For a definition of "recirculated water", see section 6)

(ii) In 5d "Other uses" should not include water pumped by the plant, and intended for initial use outside the plant.

(iii) Report in units specified in section 1.2 (ii) OR as a percentage of annual total as reported in section 2.13. Where percentages are used please indicate with a percent sign (%).

	PURPOSE	5.0	%	Code	Volume per year
5a	Process water - includes all water **which comes in direct contact** with products and/or materials. It is further defined to include water which is consumed in milling and special processes, water which is included in final output or water which has been used for another purpose, and is undergoing its final use as process water.			5.1	
5b	Cooling, condensing and steam - defined as water **which does not come in direct contact** with the products, materials or by-products of the processing operation. Includes pass-through water used in the operation of cooling or process equipment (including air conditioning) and water introduced into boilers for the production of steam for either process operations or electric power.			5.2	
5c	Sanitary service (including cleanup) (The average toilet uses 4 gallons, 18 litres, 0.018 cubic metres or 0.64 cubic feet per flush.)			5.3	
5d	Other uses (specify)			5.4	
5e	Total (5a to 5d should equal sum of figures reported in box 2.13 or 100%)			5.5	

SECTION 6 : WATER RECIRCULATED OR REUSED BY PURPOSE

INSTRUCTIONS (i) For water recirculated or reused within your plant, please indicate the additional quantity of water that would have been required by purpose had no water been recirculated or reused. For the purpose of this questionnaire, **"water recirculated or reused"** is defined as water which is discharged from the plant or from a particular process within the plant, and which is subsequently recycled into the same process or into a different process within the plant.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	PURPOSE	Code	Volume per year
6a	Process	6.1	
6b	Cooling, condensing, and steam	6.2	
6c	Other uses (specify)	6.3	
6d	Total (items 6a to 6c)	6.4	

6e	Estimated annual operating and maintenance cost of water recirculation	6.5	COST	$

SECTION 7 : TREATMENT OF WATER PRIOR TO DISCHARGE

INSTRUCTIONS (i) In items 7a to 7c, specify treatment process used in each of the treatment methods.
(ii) Include only on-site treatment.
(iii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	TREATMENT METHOD	Code	Volume per year
7a	Primary or mechanical (specify process) (i)	7.2	
	(ii)	7.3	
7b	Secondary or biological (specify process) (i)	7.4	
	(ii)	7.5	
7c	Tertiary or advanced treatment (specify process) (i) (include toxics removal)	7.6	
	(ii)	7.7	

7d	Estimated annual operating and maintenance cost of treatment prior to discharge	7.9	COST	$

7e	Please indicate if your final plant effluent is monitored (by any agency) for (check the appropriate items ☒) : ☐ B.O.D. ☐ S.S. ☐ Phenols ☐ Toxics ☐ pH ☐ Other	7.10	
7f	If so, how often?	7.11	

SECTION 8 : WATER DISCHARGE

INSTRUCTIONS (i) In this section, please report the volume of all water routed to its ultimate point of discharge.
(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii), OR as a percentage of the annual total discharge reported in section 2.13. Where percentages are used, please indicate with a percent sign (%).
(iii) **Do not report** the volume of water released to ponds, lagoons or basins and **intended for recirculation or reuse** until such water is actually discharged to a location beyond the control of the plant.
(iv) **Do not include** the volume of water lost in production through evaporation, permanently held in open or closed storage or otherwise consumed and not brought to the ultimate point of discharge.
(v) In item 8e, please identify the use intended.
(vi) If discharge is not metered, please provide your best estimate.

	DISCHARGE POINT	8.0	%	Code	Volume per year
8a	Public utility sewer (municipality, etc.) (name)			8.1	
8b	Fresh water body (lake, river, etc.) (name)			8.2	
8c	Tide water (salt water) body (estuary, bay, ocean, etc.)(name)			8.3	
8d	Ground (specify) (including well disposal)			8.4	
8e	Transferred to other uses outside your plant (specify)			8.7	
8f	Total water discharge (Quantity should equal discharge values as reported in box 2.13 or 100%)			8.8	

8g	Gross value of shipments for your plant in 1986 (or fiscal year 1985-86)	8.14	VALUE	$
8h	Total capital expenditures made at this plant on water related facilities in 1986 (or fiscal year 1985-86)	8.15	EXPENDITURES	$

CERTIFICATION *I certify that the information herein is complete and correct to the best of my knowledge and belief and covers the calendar year 1986.*

Signature of authorized person		Title	Date
Name of contact regarding this report	Area code	Telephone number	Ext.
Comments			
			Thank You

Statistics Canada
Environment Canada

Statistique Canada
Environnement Canada

WATER USE IN THE MINERAL EXTRACTION INDUSTRY 1986

In all correspondence concerning the questionnaire please refer to the first seven digits in the top line of the mailing address below.

Si vous désirez un questionnaire en français, veuillez cocher ☐ et retourner à la Division de l'industrie, Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Mailing Address (Please correct if necessary)

Physical Location of Establishment (Please correct if necessary)

(Form EC-S-3309-1.1)

SECTION 1 : GENERAL INFORMATION

1.1 AUTHORITY

This survey is conducted under the authority of the Statistics Act, Statutes of Canada, 1970-71-72, Chapter 15. To reduce response burden and to ensure more uniform statistics, Statistics Canada has entered into an agreement with the Department of the Environment under Section 11 of the Canada Statistics Act for sharing of data herein. This Section 11 agreement shall not apply if an authorized officer or person of your Company **objects in writing to the Chief Statistician and mails that letter to the Industry Division of Statistics Canada** together with the completed questionnaire.

The Department of the Environment may in turn share data if requested by the provincial agencies (as listed below) with the province in which this establishment is located **if you so consent in writing**. These agencies are: Newfoundland Department of the Environment, Prince Edward Island Department of Community Affairs, Nova Scotia Department of the Environment, New Brunswick Department of the Environment, Quebec Department of the Environment, Ontario Ministry of the Environment, Manitoba Department of Natural Resources, Saskatchewan Water Corporation, Alberta Department of the Environment and the British Columbia Ministry of the Environment or their successor or equivalent provincial agencies.

I consent to the sharing of the data by the Department of the Environment with the provincial agencies (if requested) within the province in which this establishment is located, for statistical, research and planning purposes.

Signature of the authorized official _____

1.2 COMPLETION AND RETURN

The data included in this report must relate to the **calendar year 1986**. Please complete this questionnaire **within 30 days of receipt**, retain one copy for your files and return one copy to Statistics Canada utilizing the return envelope provided.

NOTE

(i) Shaded areas are for office use only.

(ii) Water volumes are to be reported in the un ts in use at the plant. Some of the more common units are:

- ☐ thousand imperial gallons
- ☐ cubic feet
- ☐ cubic meters

Code
6.1
6.2
6.3

If one of these units has been used, please check the appropriate box.
If another unit has been used, please specify: _____ | 6.4 |

Please confirm that your water is not measured in tens (10's) or hundreds (100's) of units reported.
Please report all monthly or annual water volumes in terms of the units indicated above.

(iii) Please report all cost items in Canadian dollars (omitting cents)
(iv) Where exact values are not available, please estimate.

	DETAILS OF OPERATION	Code	Number
1a	Indicate the average number of employees:	1.1	
1b	Indicate the number of days of operation during the reporting period:	1.2	
1c	Indicate the number of hours worked in an average day:	1.3	
1d	Indicate the principal output and the type of operation carried on by this unit (i.e. underground mine, stripmine, gas plant,oil extraction plant, etc.)	1.10	
1e	Has there been an addition to or a change of technology in the mine or plant since the 1981 survey or in the last five (5) years? If yes, please explain.....	1.11	1 ☐ Yes 2 ☐ No

Canada

SECTION 2 : MONTHLY AND ANNUAL TOTAL WATER INTAKE AND DISCHARGE

INSTRUCTIONS

(i) In this section, under intake, please report by month the quantity of "new water" brought into your operation and under discharge the quantity of water routed to its ultimate point of discharge. For the purpose of this questionnaire "new water" is defined as water introduced for the first time into this establishment regardless of source or quality.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

(iii) In mining operations please include waste water pumped from the mine, and not used for any other purpose **as discharge water only**.

(iv) In oil and gas operations please include produced water not reused for any other purpose (or for reinjection) **as discharge water only**. "Produced water" is defined as water which is removed from the original oil-water mixture.

(v) Under discharge **do not include** any water lost in production through evaporation, permanently held in open or closed storage or otherwise consumed (e.g. included in a final product or slurry). Include such water only as intake.

(vi) Under discharge **do not report the volume of water** released to ponds, lagoons, or basins and **intended for recirculation or reuse,** until such water is actually discharged to a location beyond the control of the mine or plant.

(vii) Annual total discharge may be greater than annual total intake as explained above in items 2(iii) and 2(iv).

(viii) Where you supply water to adjacent industry(ies) or municipality(ies), please report estimated water intake for your operation only.

Month	Code	Volume per month		Month	Code	Volume per month	
		Intake	Discharge			Intake	Discharge
January	2.1			July	2.7		
February	2.2			August	2.8		
March	2.3			September	2.9		
April	2.4			October	2.10		
May	2.5			November	2.11		
June	2.6			December	2.12		
				ANNUAL TOTAL	2.13		

2a Of the reported annual volumes of discharge water (2.13) what volume of water originated as mine water or waste water pumped from the mine? — 2.36

2b Estimated annual cost of water acquisition

2.39	COST	Payment to public utility:	$
2.40	COST	Operating and maintenance costs (excluding water treatment costs):	$
2.41	COST	Cost of your mine's or plant's intake licence (if applicable):	$

If the annual total amount indicated in box 2.13 above is less than: 1,000,000 gallons, or 160,000 cubic feet, or 4,500 cubic metres, then please ignore the remaining questions, sign the back page, and return the questionnaire as instructed on page 1. Thank you.

SECTION 3 : WATER INTAKE BY SOURCE AND KIND

INSTRUCTIONS

(i) In this section, please break down your new water intake by source and kind.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii), OR as a percentage of the annual total as reported in section 2.13 above. Where percentages are used, please indicate with a percent sign (%).

(iii) "Brackish water" is defined as water containing more than 1,000 parts per million of dissolved solids.

SOURCE	3.0	%	Code	Volume per year	
				Fresh	Brackish
3a Public water utility system (name).....			3.1		
3b Self-supplied surface water system (lake, river, etc.) (name).....			3.2		
3c Self-supplied groundwater system (well, spring, etc.) (specify)			3.3		
3d Self-supplied tide water (salt water) body (estuary, bay, ocean etc.) (name)			3.4		
3e Other sources (specify)			3.5		
3f Total water intake (sum of 3a to 3e). (Quantity should equal the amount reported in box 2.13 or 100%)			3.6		

SECTION 4 : TREATMENT OF INTAKE WATER

INSTRUCTIONS (i) Indicate the amount of intake water treated within your operation prior to use.
(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	CATEGORY OF TREATMENT	Code	Volume per year
4a	Filtration	4.1	
4b	Chlorination & disinfection	4.2	
4c	Corrosion and slime control	4.3	
4d	Screening	4.4	
4e	Hardness and alkalinity control	4.5	
4f	Other (specify)	4.6	

4g	Estimated annual operating and maintenance cost of water treatment	4.9	COST	$

SECTION 5 : WATER INTAKE BY PURPOSE

INSTRUCTIONS (i) Report the amount of water within your establishment by initial use. This section should not include recirculated water except as stated in section 5a. (For a definition of "recirculated water", see section 6)
(ii) In 5d "Other uses" should not include water pumped by mine or plant facility, and intended for initial use outside the operation.
(iii) Report in units specified in section 1.2 (ii) OR as a percentage of annual total as reported in section 2.13. Where percentages are used please indicate with a percent sign (%).

	PURPOSE	5.0	%	Code	Volume per year
5a	Process water - includes all water **which comes in direct contact** with products and/or materials. It is further defined to include water which is consumed in milling and special processes, water which is included in final output or water which has been used for another purpose, and is undergoing its final use as process water.			5.1	
5b	Cooling, condensing and steam - defined as water **which does not come in direct contact** with the products, materials or by-products of the processing operation. Includes pass-through water used in the operation of cooling or process equipment (including air conditioning) and water introduced into boilers for the production of steam for either process operations or electric power.			5.2	
5c	Sanitary service (including cleanup) (The average toilet uses 4 gallons, 18 litres, 0.018 cubic metres or 0.64 cubic feet per flush)			5.3	
5d	Other uses (specify)			5.4	
5e	Total (5a to 5d should equal sum of figures reported in box 2.13 or 100%)			5.5	

5f	What volume of intake water was used as injected water or steam in the secondary recovery of oil or natural gas?	5.6	
5g	Of the annual volume of intake water for process reported in 5a, what volume of water was consumed or lost?	5.7	
5h	Of the volume of intake water for cooling, condensing, or steam production reported in 5b, what volume of water was consumed or lost?	5.8	

SECTION 6 : WATER RECIRCULATED OR REUSED BY PURPOSE

INSTRUCTIONS (i) For water recirculated or reused within your plant, please indicate the additional quantity of water that would have been required by purpose had no water been recirculated or reused. For the purpose of this questionnaire **"water recirculated or reused"** is defined as water which is discharged from the plant or from a particular process within the plant, and which is subsequently recycled into the same process or into a different process within the plant.
(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	PURPOSE	Code	Volume per year
6a	Process	6.1	
6b	Cooling, condensing, and steam	6.2	
6c	Other uses (specify)	6.3	
6d	Total (items 6a to 6c)	6.4	

6e	Does this operation have a tailings pond?	6.5	1 ☐ Yes 2 ☐ No
	If yes, indicate the volume of water recirculated or reused from the tailings pond	6.6	
6f	Does this operation inject water into an oil bearing formation?	6.7	1 ☐ Yes 2 ☐ No
	If yes, indicate the volume of water injected	6.8	

6g	Estimated annual operating and maintenance cost of water recirculation	6.9	COST	$

SECTION 7 : TREATMENT OF WATER PRIOR TO DISCHARGE

INSTRUCTIONS (i) In items 7a to 7c, specify treatment process used in each of the treatment methods.
(ii) Include only on-site treatment.
(iii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	TREATMENT METHOD	Code	Volume per year
7a	Primary or mechanical (specify process) (i)	7.2	
	(ii)	7.3	
7b	Secondary or biological (specify process) (i)	7.4	
	(ii)	7.5	
7c	Tertiary or advanced treatment (specify process) (i) (include toxics removal)	7.6	
	(ii)	7.7	

7d	Estimated annual operating and maintenance cost of treatment prior to discharge	7.9	COST	$

7e	Please indicate if your final plant effluent is monitored (by any agency) for (check the appropriate items ☒): ☐ B.O.D. ☐ S.S. ☐ Phenols ☐ Toxics ☐ pH ☐ Other	7.10	
7f	If so, how often?	7.11	

SECTION 8 : WATER DISCHARGE

INSTRUCTIONS (i) In this section please report the volume of all water routed to its ultimate point of discharge.
(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii), OR as a percentage of the annual total discharge reported in section 2.13. Where percentages are used, please indicate with a percent sign (%).
(iii) **Do not report** the volume of water released to ponds, lagoons or basins and **intended for recirculation or reuse** until such water is actually discharged to a location beyond the control of the mine or plant.
(iv) **Do not include** the volume of water lost in production through evaporation, permanently held in open or closed storage or otherwise consumed and not brought to the ultimate point of discharge.
(v) In item 8e, please identify the use intended.
(vi) If discharge is not metered, please provide your best estimate.

	DISCHARGE POINT	8.0	%	Code	Volume per year
8a	Public utility sewer (municipality, etc.) (name)			8.1	
8b	Fresh water body (lake, river, etc.) (name)			8.2	
8c	Tide water (salt water) body (estuary, bay, ocean, etc.)(name)			8.3	
8d	Ground (specify) (including well disposal)			8.4	
8e	Discharged from tailings pond or injected to producing formation (specify)			8.5	
8f	Transferred to other uses outside your operation (specify)			8.7	
8g	Total water discharge (Quantity should equal discharge values as reported in box 2.13 or 100%)			8.8	

8h	Gross value of shipments for your plant in 1986 (or fiscal year 1985-86)	8.14	VALUE	$
8i	Total capital expenditures made at this plant on water related facilities in 1986 (or fiscal year 1985-86)	8.15	EXPENDITURES	$

CERTIFICATION *I certify that the information herein is complete and correct to the best of my knowledge and belief and covers the calendar year 1986.*

Signature of authorized person		Title	Date
Name of contact regarding this report	Area code	Telephone number	Ext.
Comments			
			Thank You

Statistics Canada
Environment Canada

Statistique Canada
Environnement Canada

WATER USE BY THERMAL POWER PLANTS 1986

In all correspondence concerning the questionnaire please refer to the first seven digits in the top line of the mailing address below.

Si vous désirez un questionnaire en français, veuillez cocher ☐ et retourner à la Division de l'industrie, Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Mailing Address (Please correct if necessary)

Physical Location of Establishment (Please correct if necessary)

(Form EC-5-3309-3.1)

SECTION 1 : GENERAL INFORMATION

1.1 AUTHORITY

This survey is conducted under the authority of the Statistics Act, Statutes of Canada, 1970-71-72, Chapter 15. To reduce response burden and to ensure more uniform statistics, Statistics Canada has entered into an agreement with the Department of the Environment under Section 11 of the Canada Statistics Act for sharing of data herein. This Section 11 agreement shall not apply if an authorized officer or person of your Company **objects in writing to the Chief Statistician and mails that letter to the Industry Division of Statistics Canada** together with the completed questionnaire.

The Department of the Environment may in turn share data if requested by the provincial agencies (as listed below) with the province in which this establishment is located **if you so consent in writing**. These agencies are: Newfoundland Department of the Environment, Prince Edward Island Department of Community Affairs, Nova Scotia Department of the Environment, New Brunswick Department of the Environment, Quebec Department of the Environment, Ontario Ministry of the Environment, Manitoba Department of Natural Resources, Saskatchewan Water Corporation, Alberta Department of the Environment and the British Columbia Ministry of the Environment or their successor or equivalent provincial agencies.

I consent to the sharing of the data by the Department of the Environment with the provincial agencies (if requested) within the province in which this establishment is located, for statistical, research and planning purposes.

Signature of the authorized official _____

1.2 COMPLETION AND RETURN

The data included in this report must relate to the **calendar year 1986**. Please complete this questionnaire **within 30 days of receipt**, retain one copy for your files and return one copy to Statistics Canada utilizing the return envelope provided.

NOTE

(i) Shaded areas are for office use only.

(ii) Water volumes are to be reported in the units in use at the plant. Some of the more common units are:

☐ thousand Imperial gallons
☐ cubic feet
☐ cubic metres

Code
6.1
6.2
6.3

If one of these units has been used, please check the appropriate box.
If another unit has been used, please specify: _____ 6.4

Please confirm that your water is not measured in tens (10's) or hundreds (100's) of units reported.
Please report all monthly or annual water volumes in the units indicated above.
(iii) Please report all cost items in Canadian dollars (omitting cents)
(iv) Where exact values are not available, please estimate.

	DETAILS OF OPERATION		Code	Number
1a	Indicate the average number of employees required to operate the power plant in 1986:		1.1	employees
1b	Indicate the number of days of operation during 1986:		1.2	days
1c	Indicate the number of hours worked in an average day:		1.3	hours
1d	Indicate the amount of power produced at this plant in 1986:	(i) net generation	1.4	Mwh
		(ii) station service	1.5	Mwh
1e	Indicate the average heat rate of the plant:		1.6	BTU / hr.
1f	Indicate the capacity of water intake pumps (specify units):		1.7	
1g	Indicate the generation capacity of this plant in 1986:		1.8	MW
1h	Does your facility provide water for uses other than in the power plant? (specify use)		1.9	1 ☐ yes 2 ☐ no

SECTION 2 : MONTHLY AND ANNUAL TOTAL WATER INTAKE AND DISCHARGE

INSTRUCTIONS

(i) In this section, under intake, please report by month the quantity of "new water" brought into your operation for power plant use and under discharge the quantity of water routed to its ultimate point of discharge. For the purpose of this questionnaire "new water" is defined as water introduced for the first time into this establishment regardless of source or quality. "New water" also includes water diverted from a natural source into storage ponds or outside holding facilities for later use.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

(iii) Under discharge **do not report** the volume of water released to ponds, lagoons or basins and **intended for recirculation or reuse,** until such water is actually discharged to a location beyond the control of the plant.

(iv) Under discharge **do not include** any water lost in production through evaporation, permanently held in open or closed storage, or otherwise consumed.

(v) Annual intake should be greater than or equal to annual total discharge.

(vi) Where you supply water to adjacent industry(ies) or municipality(ies), please report estimated water intake for your plant only.

Month	Code	Volume per month		Month	Code	Volume per month	
		Intake	Discharge			Intake	Discharge
January	2.1			July	2.7		
February	2.2			August	2.8		
March	2.3			September	2.9		
April	2.4			October	2.10		
May	2.5			November	2.11		
June	2.6			December	2.12		
				ANNUAL TOTAL	2.13		

2a	Estimated annual cost of water acquisition	2.39	COST	Payment to public utility:	$
		2.40	COST	Operating and maintenance costs (excluding water treatment costs):	$
		2.41	COST	Cost of your plant's intake licence (if applicable):	$

SECTION 3 : WATER INTAKE BY SOURCE AND KIND

INSTRUCTIONS

(i) In this section please break down your new water intake by source and kind.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii), OR as a percentage of the annual total as reported in section 2.13 above. Where percentages are used, please indicate with a percent sign (%).

(iii) "Brackish water" is defined as water containing more than 1,000 parts per million of dissolved solids.

SOURCE	3.0	%	Code	Volume per year	
				Fresh	Brackish
3a Public water utility system (name).....			3.1		XXXXX
3b Self-supplied surface water system (lake, river, etc.) (name).....			3.2		XXXXX
3c Self-supplied groundwater system (well, spring, etc.) (specify)			3.3		
3d Self-supplied tide water (salt water) body (estuary, bay, ocean etc.) (name)			3.4	XXXXX	
3e Other sources (specify)			3.5		
3f Total water intake (sum of 3a to 3e). (Quantity should equal the amount reported in box 2.13 or 100%)			3.6		

SECTION 4 : TREATMENT OF INTAKE WATER

INSTRUCTIONS (i) Indicate the amount of intake water treated within your plant prior to use.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

	CATEGORY OF TREATMENT	Code	Volume per year
4a	Filtration	4.1	
4b	Chlorination & disinfection	4.2	
4c	Corrosion and slime control	4.3	
4d	Screening	4.4	
4e	Hardness and alkalinity control	4.5	
4f	Other (specify)	4.6	

4g	Estimated annual operating and maintenance cost of water treatment	4.8	COST	$

SECTION 5 : WATER USAGE

INSTRUCTIONS (i) Report the amount of water used within the thermal plant by initial use. This section should not include recirculated water.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii) OR as a percentage of annual total as reported in section 2.13. Where percentages are used please indicate with a percent sign (%).

			Code	
5a	Is there a water-cooled condenser in your plant?		5.6	1 ☐ Yes 2 ☐ No
	If yes, what is the design temperature for the cooling water in your condenser cooling cycle?		5.7	____ °C (ex.25°C)
5b	What kind of cooling system is employed in your plant?	(i) once-through	5.25	1 ☐ Yes 2 ☐ No
		(ii) cooling pond	5.26	1 ☐ Yes 2 ☐ No
		(a) on stream	5.27	1 ☐ Yes 2 ☐ No
		(b) off stream	5.28	1 ☐ Yes 2 ☐ No
		(iii) other methods (e.g. tower) (explain)	5.29	1 ☐ Yes 2 ☐ No
5c	Did this plant produce steam for purposes other than power generation (i.e. process, for sale)?		5.8	1 ☐ Yes 2 ☐ No

			5.0	%	Code	Volume per year
5d	What was the amount of boiler make-up water required for power generation purpose (excluding production for steam sales or transfer)?				5.9	
5e	Of the total water intake reported in box 2.13 what was the amount required for:	(i) condenser cooling for power generation purpose only?			5.10	
		(ii) sanitary, fire protection or other (i.e. service water)?			5.11	
5f	What were the estimated water losses (including evaporation and seepage):	(i) in cooling cycle?			5.13	
		(ii) in ash control system (include evaporation losses from ponds)?			5.21	

SECTION 6 : WATER RECIRCULATED OR REUSED

INSTRUCTIONS (i) In this section **"water recirculated or reused"** is defined as water which is discharged from the plant or from a particular process within the plant, and which is subsequently recycled into the same process or into a different process within the plant.

(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii).

			Code	Volume per year
6a	If this plant recirculated water in the cooling and condensing system (open or closed) estimate the amount of additional intake water that would have been required WITHOUT such recirculation having taken place (i.e. the amount of water recirculated).	(i) fresh	6.8	
		(ii) brackish	6.18	

SECTION 7 : WATER DISCHARGE

INSTRUCTIONS
(i) In this section please report the volume of all water routed to its ultimate point of discharge from the plant (and /or the cooling pond if applicable).
(ii) Report in units specified in section 1.2 (ii) OR as a percentage of the annual total discharge reported in section 2.13. Where percentages are used, please indicate with a percent sign (%).
(iii) **Do not report** the volume of water released to ponds, lagoons or basins and **intended for recirculation or reuse** until such water is actually discharged.
(iv) **Do not include** the volume of water lost in production through evaporation, permanently held in open or closed storage, or otherwise consumed and not brought to the ultimate point of discharge.
(v) In item 7f please identify the use intended.
(vi) If discharge is not metered, please provide your best estimate.

	DISCHARGE POINT	8.0	%	Code	Volume per year
7a	Public utility sewer (municipality, etc.) (name)			8.1	
7b	Fresh water body (lake, river, reservoir, etc.) (name)			8.2	
7c	Tide water (salt water) body (estuary, bay, ocean, etc.) (name)			8.3	
7d	Ground (specify) (including well disposal)			8.4	
7e	Final discharge from plant to artificial surface body (specify)			8.6	
7f	Transferred to other uses outside your plant(specify)			8.7	
7g	Total water discharge (sum of 7a to 7f)			8.8	
7h	Was the discharge water reported in 7g treated so as not to exceed a certain given temperature? If yes, please specify the methods of heat dissipation employed			8.9	1 ☐ Yes 2 ☐ No

7i Indicate the highest and lowest temperatures of water permanently discharged from the plant during 1986 along with the corresponding months of occurence (ex. 45°C).

	Code	Temperature	Code	Month
High	8.10	°C	8.11	
Low	8.12	°C	8.13	

7j Total capital expenditures made at this plant on water related facilities in 1986 (or fiscal year 1985-86).

Code		
8.15	EXPENDITURES	$

SECTION 8 : MONTHLY AND ANNUAL POWER GENERATION

INSTRUCTIONS (i) In this section please break down, as accurately as possible, for the calendar year 1986 the electrical net power generation as specified in 1d (i). Please report below in net Mwh (megawatt hours) per month.

Month	Code	Mwh per month	Month	Code	Mwh per month
January	9.14		July	9.20	
February	9.15		August	9.21	
March	9.16		September	9.22	
April	9.17		October	9.23	
May	9.18		November	9.24	
June	9.19		December	9.25	

CERTIFICATION *I certify that the information herein is complete and correct to the best of my knowledge and belief and covers the calendar year 1986.*

ANNUAL TOTAL	9.26	

Signature of authorized person		Title	Date
Name of contact regarding this report	Area code	Telephone number	ext.
Comments			
			Thank You

Statistics Canada
Environment Canada

Statistique Canada
Environnement Canada

HYDRO GENERATION WATER USE 1986

In all correspondence concerning the questionnaire please refer to the first seven digits in the top line of the mailing address below.

Si vous désirez un questionnaire en français, veuillez cocher ☐ et retourner à la Division de l'industrie, Statistique Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Mailing Address (Please correct if necessary)

Physical Location of Establishment (Please correct if necessary)

(Form EC-5-3309-4.1)

SECTION 1 : GENERAL INFORMATION

1.1 AUTHORITY

This survey is conducted under the authority of the Statistics Act, Statutes of Canada, 1970-71-72, Chapter 15. To reduce response burden and to ensure more uniform statistics, Statistics Canada has entered into an agreement with the Department of the Environment under Section 11 of the Canada Statistics Act for sharing of data herein. This Section 11 agreement shall not apply if an authorized officer or person of your Company **objects in writing to the Chief Statistician and mails that letter to the Industry Division of Statistics Canada** together with the completed questionnaire.

The Department of the Environment may in turn share data if requested by the provincial agencies (as listed below) with the province in which this establishment is located **if you so consent in writing**. These agencies are: Newfoundland Department of the Environment, Prince Edward Island Department of Community Affairs, Nova Scotia Department of the Environment, New Brunswick Department of the Environment, Quebec Department of the Environment, Ontario Ministry of the Environment, Manitoba Department of Natural Resources, Saskatchewan Water Corporation, Alberta Department of the Environment and the British Columbia Ministry of the Environment or their successor or equivalent provincial agencies.

I consent to the sharing of the data by the Department of the Environment with the provincial agencies (if requested) within the province in which this establishment is located, for statistical, research and planning purposes.

Signature of authorized official: _____

1.2 COMPLETION AND RETURN

The data included in this report must relate to the **calendar year 1986**. Please complete this questionnaire **within 30 days of receipt**, retain one copy for your files and return one copy to Statistics Canada utilizing the return envelope provided.

NOTE

(i) Shaded areas are for office use only.

1.3 LOCATION

(i) In the spaces below, please indicate:

	Code
1a. Plant Name: _____	8.3
1b. River: _____	8.4

SECTION 2 : MONTHLY FLOWS

INSTRUCTIONS (i) For the calendar year 1986, please provide the monthly average flow through turbines in cubic metres/second (m^3/s).

Month	Code	Flow in m^3/s	Month	Code	Flow in m^3/s
January	2.14		July	2.20	
February	2.15		August	2.21	
March	2.16		September	2.22	
April	2.17		October	2.23	
May	2.18		November	2.24	
June	2.19		December	2.25	

SECTION 3 : MONTHLY SPILL

INSTRUCTIONS (i) For the calendar year 1986, please provide the monthly average spill in cubic metres/second (m^3/s) at this plant.

Month	Code	Spill in m^3/s	Month	Code	Spill in m^3/s
January	2.27		July	2.33	
February	2.28		August	2.34	
March	2.29		September	2.35	
April	2.30		October	2.36	
May	2.31		November	2.37	
June	2.32		December	2.38	

SECTION 4 : WATER USE DETAILS

INSTRUCTIONS (i) Please answer the following questions in the units specified.

4a In relation to long run averages at this plant, was calendar year 1986 (please check ☒):

(1) a high water year? ☐ (2) an average level year? ☐ (3) a low water year? ☐ 5.14

4b What was the maximum (1 hour) output of this plant in calendar year 1986? 5.15 MW

4c What flow (in m^3/s) was associated with the maximum output given in question 4b above? 5.16 m^3/s

4d In 1986, the capacity of this plant was used for: (check either or both items as appropriate).

(1) Peaking ☐ (2) Baseload ☐ 5.17

4e In 1986, what was the capacity factor of the plant? 5.18 %

4f In 1986, the total usable storage (including pondage) available to this plant in thousands of cubic metres (000m^3) was: 5.19 000 m^3

SECTION 5 : MONTHLY AND ANNUAL POWER GENERATION

INSTRUCTIONS (i) In this section please break down, as accurately as possible, for the calendar year 1986, the total gross electrical power generation. Please report below in Mwh (megawatt hours) per month.

Month	Code	Mwh per month	Month	Code	Mwh per month
January	5.1		July	5.7	
February	5.2		August	5.8	
March	5.3		September	5.9	
April	5.4		October	5.10	
May	5.5		November	5.11	
June	5.6		December	5.12	

ANNUAL TOTAL	5.13	

CERTIFICATION *I certify that the information herein is complete and correct to the best of my knowledge and belief and covers the calendar year 1986.*

Signature of authorized person		Title	Date
Name of contact regarding this report	Area code	Telephone number	ext.
Comments			
			Thank You

Environnement Canada
Conservation et Protection

Environment Canada
Conservation and Protection

Utilisation de l'eau dans les industries canadiennes, 1986

Donald M. Tate et David M. Scharf

Étude n° 24, Collection des sciences sociales

Direction générale des sciences et de l'évaluation des écosystèmes
Direction de la conservation et de l'économie
Ottawa, Canada, 1992

(Available in English on request)

Imprimé sur du papier à base de rebuts récupérés

Publié avec l'autorisation
du ministre de l'Environnement

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1992
N° de cat. En 36-411/1991-1
ISBN 0-662-58975-0

Table des matières

Page

RÉSUMÉ vii

ABSTRACT vii

INTRODUCTION 1
- Historique 1
- But et champ d'application de l'enquête 1
- Concepts et méthodes utilisés pour l'enquête 2
  - Paramètres de base de l'enquête 2
  - Conception du questionnaire 2
  - Choix des répondants 3
  - Pourcentage des réponses 3
  - Méthodes d'évaluation des données concernant les non-répondants 4
  - Responsabilités de l'enquête 4
- Aperçu du rapport 4

UTILISATION DE L'EAU DANS LES INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES 5
- Modes d'utilisation de l'eau par industrie 5
  - Caractéristiques générales 5
  - Sources 6
  - Traitement de l'alimentation en eau 7
  - Buts 7
  - Modes d'utilisation mensuelle de l'eau 8
  - Points d'évacuation 9
  - Traitement des eaux évacuées 9
  - Recirculation 11
  - Coûts 11
- Modes d'utilisation de l'eau par province 13
  - Caractéristiques générales 13
  - Sources 13
  - Points d'évacuation 14
  - Coûts 14

UTILISATION DE L'EAU PAR LES INDUSTRIES MINIÈRES 16

UTILISATION DE L'EAU PAR LES CENTRALES THERMIQUES 19

RÉSUMÉ ET TENDANCES EN MATIÈRE D'UTILISATION DE L'EAU INDUSTRIELLE 19
- Fabrication 21
- Extraction des minéraux 21
- Énergie thermique 22

REMERCIEMENTS 22

RÉFÉRENCES 22

ANNEXE. Questionnaires de l'enquête 23

Tableaux

Page

1. Sommaire du nombre de répondants 4
2. Nombre de personnes employées dans les industries manufacturières, par groupe d'industries et par province 5
3. Nombre d'usines et utilisation de l'eau dans les industries manufacturières, par groupe d'industries 6
4. Taux d'utilisation et de consommation dans les industries manufacturières, par groupe d'industries 6
5. Alimentation en eau dans les industries manufacturières, par source et par groupe d'industries 7
6. Traitement de l'alimentation en eau dans les industries manufacturières, par type de traitement et groupe d'industries 8
7. Alimentation en eau dans les industries manufacturières, par utilisation et par groupe d'industries 8
8. Distribution mensuelle de l'alimentation en eau dans les industries manufacturières, par groupe d'industries 9
9. Évacuation de l'eau dans les industries manufacturières, par point de déversement et groupe d'industries 10
10. Traitement des eaux évacuées dans les industries manufacturières, par type de traitement et groupe d'industries 10
11. Recirculation de l'eau dans les industries manufacturières, par utilisation et groupe d'industries 12
12. Coûts d'acquisition de l'eau dans les industries manufacturières, par groupe d'industries 12
13. Coûts de l'eau dans les industries manufacturières, par élément de coût et groupe d'industries 12
14. Utilisation de l'eau dans les industries manufacturières, par province ou territoire 14
15. Taux d'utilisation et de consommation de l'eau dans les industries manufacturières, par province ou territoire 14
16. Alimentation en eau dans les industries manufacturières, par source et par province ou territoire 15
17. Évacuation de l'eau dans les industries manufacturières, par point de déversement et par province ou territoire 15
18. Distribution mensuelle de l'alimentation en eau dans les industries manufacturières, par province 15
19. Coûts d'acquisition de l'eau dans les industries manufacturières, par province ou territoire 16
20. Coûts de l'eau dans les industries manufacturières, par élément de coût et par province ou territoire 16
21. Nombre d'employés et de mines dans les industries minières 17
22. Utilisation de l'eau dans les industries minières, par groupe d'industries 17
23. Alimentation en eau dans les industries minières, par source et par groupe d'industries 17
24. Alimentation en eau dans les industries minières, par utilisation et groupe d'industries 18
25. Traitement de l'alimentation en eau dans les industries minières, par type de traitement et groupe d'industries 18

Tableaux (suite)

Page

26. Évacuation de l'eau dans les industries minières, par point de déversement et groupe d'industries 18
27. Traitement des eaux évacuées dans les industries minières, par type de traitement et groupe d'industries 18
28. Coûts d'acquisition de l'eau dans les industries minières, par groupe d'industries 18
29. Coûts de l'eau dans les industries minières, par élément de coût 19
30. Nombre d'employés et d'usines dans le secteur de l'énergie thermique 19
31. Utilisation de l'eau dans les centrales thermiques, par groupe d'industries ... 20
32. Alimentation en eau des centrales thermiques, par source et par groupe d'industries 20
33. Évacuation de l'eau dans les centrales thermiques, par point de déversement et groupe d'industries 20
34. Traitement de l'alimentation en eau dans les centrales thermiques, par type de traitement et groupe d'industries 20
35. Coûts d'acquisition de l'eau et du traitement de l'alimentation en eau dans les centrales thermiques, par groupe d'industries 21

Illustration

Figure 1. Réseau d'approvisionnement en eau d'un établissement industriel 2

Résumé

Ce rapport résume les résultats de l'étude faite en 1986 sur l'utilisation industrielle de l'eau. Il s'agit de la quatrième édition de ce genre de rapport depuis 1977; les rapports précédents portaient sur l'utilisation industrielle de l'eau en 1972, 1976 et 1981.

À l'instar de ces rapports, on y présente des données et on y analyse cinq paramètres relatifs à l'utilisation industrielle de l'eau (alimentation, recirculation, utilisation brute, consommation et évacuation), ainsi que certains paramètres économiques de base comme la valeur de production et le coût de l'eau, par secteur (fabrication, extraction des minéraux et énergie thermique) et par province dans le cas du secteur de la fabrication. Cette année, le rapport compte deux changements importants : une analyse plus détaillée de l'utilisation de l'eau dans les secteurs de l'extraction des minéraux et de l'énergie thermique, et une analyse des tendances temporelles observées dans l'utilisation industrielle de l'eau.

En coopération avec Statistique Canada, Environnement Canada fait ce genre d'enquête tous les cinq ans; la prochaine étant prévue pour 1991.

Abstract

This report summarizes the results of the 1986 survey of industrial water use. It is the fourth such report since 1977; previous reports dealt with industrial water use in 1972, 1976, and 1981.

As in past reports, this report presents data and discussion on five physical parameters of industrial water use (intake, recirculation, gross use, consumption and discharge), as well a some basic economic parameters such as output value and water cost, by sector (manufacturing, mineral extraction, and thermal power) and by province for the manufacturing sector. Two departures from past reports are a more detailed discussion of water use in the mineral extraction and thermal power sectors, and a discussion of the time trends observed in industrial water use.

Environment Canada, with the cooperation of Statistics Canada, conducts these surveys at five-year intervals, with the next being planned for 1991.

Utilisation de l'eau dans les industries canadiennes, 1986

Donald M. Tate et David N. Scharf

INTRODUCTION

Ce rapport décrit les résultats d'une enquête sur l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières en 1986. Des enquêtes de ce type ont été exécutées en 1972, 1976 et 1981 et ont fait l'objet de rapports par Tate (1977), Tate (1983), et Tate et Scharf (1985), respectivement. Les données recueillies au cours de l'enquête ont été utilisées dans diverses études émanant du fédéral, des provinces et du secteur privé.

Historique

Les inventaires faits à intervalles réguliers constituent une étape de base essentielle de l'étude des aspects de la gestion d'une ressource. Dans le domaine des ressources en eau, Environnement Canada, de concert avec les provinces, entreprend sa neuvième décennie de collecte des données sur l'alimentation en eau; il possède aussi des quantités considérables de données sur la qualité de l'eau. Cependant, les données sur l'utilisation de l'eau sont aussi importantes que celles sur la quantité et la qualité de l'eau. C'est pour cette raison qu'a été entreprise depuis 1972 la collecte de données sur l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières.

Au cours des 25 dernières années, les chercheurs ont établi une documentation très riche en matière d'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières (voir, par exemple, Bower, 1966; de Rooy, 1970; Kindler et Russell, 1984; Tate, 1984; Renzetti, 1987). Plusieurs observations générales ont été faites. Premièrement, l'utilisation de l'eau varie en fonction des facteurs physiques, techniques, économiques et politiques qui contribuent au niveau d'utilisation de l'eau. Deuxièmement, l'élément économique indique que l'utilisation de l'eau est en réalité une «demande» du point de vue des économistes étant donné que lorsque le prix augmente, l'utilisation ou la demande diminue de façon définissable. Troisièmement, les mesures de lutte contre la pollution de l'eau influent sensiblement sur le niveau d'utilisation de l'eau. Quatrièmement, les industries adaptent leur utilisation de l'eau à la disponibilité, de sorte que les modes d'utilisation régionale sont perceptibles. Ces facteurs ont modelé la conception des enquêtes sur l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières du Canada.

But et champ d'application de l'enquête

L'enquête réalisée en 1986 a consisté en un questionnaire posté à quelque 6000 établissements industriels des quatre secteurs industriels suivants : fabrication, extraction des minéraux, énergie thermique et énergie hydro-électrique. Des consultations téléphoniques auprès des répondants ont permis de clarifier et vérifier les réponses. Premièrement, l'enquête a inventorié le volume d'eau servant à l'alimentation, à la recirculation et à l'évacuation, ce qui a permis de calculer l'utilisation brute et la consommation (voir la section intitulée Paramètres de base de l'enquête). Deuxièmement, elle a examiné les utilisations finales de base (p. ex., le refroidissement et le traitement). Troisièmement, elle a servi à documenter certains paramètres économiques de base (p. ex., l'emploi et la valeur des expéditions) afin de concilier l'utilisation de l'eau avec les mesures de l'activité économique. Quatrièmement, elle a permis de rassembler suffisamment d'information pour permettre le calcul d'un prix approximatif de l'eau pour les usines visées par le questionnaire. Enfin, elle a permis de recueillir des données de base sur le traitement des eaux usées.

L'enquête était limitée de plusieurs façons. Le manque de ressources n'a pas permis d'étudier toutes les installations industrielles qui se chiffrent entre 35 000 et 40 000 au Canada. Les procédés d'échantillonnage n'ont pas été utilisés; le questionnaire a plutôt été envoyé à des établissements sélectionnés, et on a estimé les résultats des non-répondants. Aucune donnée n'a été recueillie sur les extrants physiques étant donné que les extrants des grandes opérations peuvent varier grandement selon le type, et qu'il n'y a pas de méthode satisfaisante pour traiter cette diversité dans une enquête postale. Enfin, aucune donnée

n'a été rassemblée sur la qualité des effluents, à cause de la méthode utilisée pour l'enquête et de la complexité du processus d'échantillonnage des effluents.

Concepts et méthodes utilisés pour l'enquête

Paramètres de base de l'enquête

Cinq paramètres de base sont importants pour décrire l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières, notamment : l'alimentation, la recirculation, l'utilisation brute, la consommation et l'évacuation. La figure 1 indique les rapports qui existent entre ces paramètres, et qui sont traités en détail dans cette section. Ces paramètres ont été utilisés dans toutes les enquêtes sur l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières et correspondent à ceux utilisés dans les autres pays.

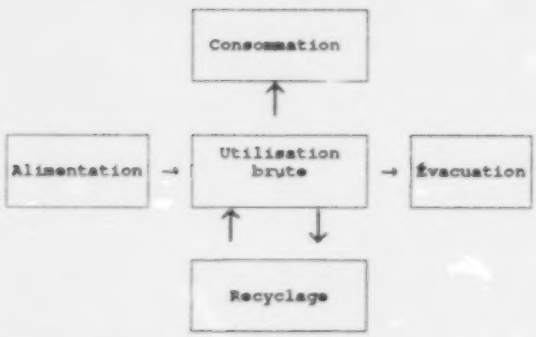

Figure 1. Réseau d'approvisionnement en eau d'un établissement industriel

L'alimentation désigne l'ajout d'eau au réseau d'approvisionnement en eau d'une usine pour remplacer l'eau évacuée ou consommée au cours de la production. Elle peut être définie en fonction de sa source (p. ex., les eaux de surface et les eaux souterraines) ou de ses procédés ou de son utilisation finale — traitement; refroidissement, condensation et vapeur; services sanitaires; et autres procédés. L'eau de fabrication comprend l'eau qui entre en contact direct avec les produits et (ou) avec des matériaux. L'eau utilisée pour le refroidissement, la condensation et la production de vapeur n'entre pas en contact direct avec les produits ou avec des matériaux incorporés dans un produit fini. Mentionnons comme exemples la circulation d'eau pour le refroidissement ou pour les appareils de traitement (y compris la climatisation) et l'eau des chaudières servant à la production de vapeur dans les opérations de traitement ou la production d'électricité.

La recirculation désigne l'utilisation de l'eau au moins deux fois dans le procédé de fabrication. Ceci ne correspond pas à l'utilisation de l'eau un certain nombre de fois à l'intérieur d'un sous-système particulier de l'usine, mais à l'eau qui est évacuée d'un sous-système pour y être réintroduite ou pour être utilisée à toute autre fin. L'eau recirculée et l'alimentation se combinent pour former l'utilisation brute.

L'utilisation brute désigne la quantité totale d'eau utilisée pour la fabrication d'un produit. Étant donné que cela correspond à la somme de l'alimentation et de l'eau recirculée, on a mesuré ce paramètre à partir des données de l'enquête sur l'alimentation et la recirculation.

La consommation désigne la quantité d'eau perdue au cours du procédé de production. Autrement dit, l'eau consommée ne retourne pas à sa source originale. L'eau est consommée le plus souvent par évaporation et incorporation dans un produit, comme dans la production de boissons gazeuses. La consommation n'a pas été déterminée par une étude mais calculée en soustrayant l'évacuation (voir ci-dessous) de l'alimentation.

L'évacuation désigne la quantité d'eau remise en circulation dans l'environnement sous forme d'eau, généralement près de l'usine. L'eau évacuée peut être traitée ou non. Ensemble, l'évacuation et la consommation forment le sous-système d'effluent de l'usine. La somme de ces deux paramètres est à peu près égale à l'alimentation totale en eau d'une usine.

Conception du questionnaire

Les questionnaires pour chacun des quatre secteurs industriels étaient semblables (voir annexe), bien que certaines variations aient été faites dans les questionnaires pour les deux secteurs de production électrique pour faire la collecte de données particulières à ceux-ci. La description générale qui suit est basée sur les secteurs de la fabrication et de l'extraction des minéraux.

La section 1 demandait des informations de base sur l'emploi, les opérations de l'usine et les produits. La section 2 était consacrée aux données mensuelles sur l'alimentation et l'évacuation et aux totaux annuels. La section 3 portait sur les sources d'alimentation en eau et le type d'alimentation, tandis que la section 4 demandait des détails sur les divers traitements de l'eau prélevée. Les informations sur le volume et le

coût d'acquisition étaient demandées aux sections 3 et 4. La section 5 portait sur le prélèvement par catégorie d'usage, et la section 6, sur les données sur l'usage et le coût de la recirculation. La section 7 était consacrée aux divers types de traitement des eaux évacuées et au coût de ces traitements. Enfin, la section 8 concernait les données sur l'évacuation par point de déversement et sur le coût entraîné.

Choix des répondants

L'enquête de 1986 a été effectuée à partir d'un envoi de questionnaires à certaines entreprises des secteurs de la fabrication et de l'extraction de l'économie canadienne ainsi qu'à toutes les centrales thermiques et hydro-électriques dans tout le pays.

Dans le secteur de la fabrication, les répondants ont été choisis à partir des résultats de la dernière enquête et du type de questionnaire envoyé par Statistique Canada dans le cadre de son recensement annuel des industries manufacturières. Au cours de l'enquête de 1972, des questionnaires avaient été envoyés à un nombre relativement important d'industries qui utilisaient très peu d'eau. Pour ne pas inclure celles-ci, le questionnaire de l'enquête de 1976 n'a été envoyé qu'aux industries qui, parmi les dix groupes de la CAE[1] à deux chiffres faisant partie du secteur de la fabrication, utilisaient le plus d'eau. Seules les entreprises appartenant à ces dix groupes, et qui ont reçu le questionnaire détaillé[2] au cours du recensement des industries manufacturières de 1976, ont été choisies.

Pour l'enquête de 1981, un raffinement a été apporté à l'enquête de 1976 faite auprès de ces industries du secteur de la fabrication en éliminant certains utilisateurs d'eau peu importants. Par exemple, seules les scieries ont reçu un questionnaire dans l'industrie des produits du bois. Bien que les changements ainsi provoqués au niveau des données sur l'utilisation de l'eau fussent petits, le nombre d'employés ou d'usines était grandement réduit dans certaines industries. Un nouveau groupe d'industries a été ajouté à l'enquête de 1981 : les métaux fabriqués. On a également soustrait au questionnaire toutes les installations qui utilisaient moins de 4500 mètres cubes d'eau annuellement pour éviter un fardeau additionnel aux petites entreprises des secteurs de la fabrication, de l'extraction des minéraux et des centrales thermiques.

L'enquête de 1986 sur le secteur de la fabrication comprenait 14 importants groupes de la CAE à deux chiffres, soit trois de plus que pour l'enquête de 1981. Cette augmentation résultait de l'adoption en 1980 du système CAE par Statistique Canada qui a augmenté le nombre des principaux groupes industriels. Par exemple, les groupes des aliments et des boissons non alcoolisées qui étaient combinés en 1981 constituaient maintenant deux groupes indépendants. Certains groupes d'industries étaient également élargis au niveau des quatre chiffres pour améliorer la couverture des établissements qui s'adonnaient au même genre d'activités économiques. Par exemple, la classe industrielle pièces et accessoires pour véhicules automobiles était élargie à sept CAE indépendants de quatre chiffres.

On a cherché à inclure tous les établissements importants dans les industries minières. Les industries utilisant le plus d'eau selon l'enquête de 1981, ainsi que les établissements de l'industrie de l'extraction de la tourbe, ont été inclus. Ont aussi été incluses toutes les centrales thermiques et les centrales hydro-électriques canadiennes.

Pourcentage des réponses

Le pourcentage des réponses obtenues variait parmi les quatre secteurs étudiés (tableau 1). Dans le secteur de la fabrication, le plus important de l'enquête, 5235 questionnaires ont été distribués aux entreprises. On a reçu 3535 questionnaires, soit un pourcentage de réponses de 68 %. Dans le secteur de l'extraction des minéraux, le pourcentage des réponses était beaucoup plus élevé, soit 90 %. Les secteurs de l'énergie thermique et de l'énergie hydro-électrique ont obtenu un pourcentage de réponse de 100 %.

Méthodes d'évaluation des données concernant les non-répondants

Les données sur l'utilisation de l'eau pour les non-répondants des secteurs de la fabrication et de

[1]CAE = Classification des activités économiques, selon la définition de Statistique Canada. Le groupe de deux chiffres est la division la moins fine de la CAE et comprend les principaux groupes industriels tels que l'industrie alimentaire et l'industrie du papier et des produits connexes. Le groupe des quatre chiffres est la division la plus fine et comprend les sous-catégories des groupes industriels tels que les raffineries de sucre et les usines de pâte (voir Statistique Canada, 1980).

[2]Dans les questionnaires détaillés, les «grandes entreprises» doivent fournir des données d'entrée et de sortie complètes. La définition de «grande» entreprise varie d'une industrie à l'autre, mais de façon générale, elle englobe toutes les entreprises d'une certaine taille qui représentent, une fois mises ensemble, une fraction importante (habituellement 90 % ou plus) du total des expéditions par l'industrie des produits qu'elle fabrique. Les autres entreprises industrielles reçoivent un bref questionnaire et doivent fournir un minimum de renseignements. Cette méthode permet d'alléger sensiblement le total des réponses à fournir par les petites entreprises et d'obtenir en même temps les données statistiques essentielles de type opérationnel pour l'industrie.

Tableau 1. Sommaire du nombre de répondants

Secteur	Questionnaires	Répondants	Non-répondants	Taux de réponse
Fabrication	5235	3535	1700	68
Extraction des minéraux	277	248	29	90
Énergie thermique	77	77	-	100
Énergie hydro-électrique	358	358	-	100
Total	5947	4218	1729	71

l'extraction des minéraux ont été évaluées en faisant appel à des coefficients d'utilisation de l'eau, par employé, établis à partir des données formées par les répondants pour chaque industrie au niveau de quatre chiffres de la CAE, et généralement par province. Chaque coefficient d'utilisation de l'eau a été multiplié à tour de rôle par le nombre d'employés à l'usine non répondante. Lorsque l'ensemble provincial de l'enquête pour une industrie donnée était faible, les coefficients du niveau national étaient alors utilisés pour le calcul de ces évaluations.

Dans l'évaluation des résultats des non-répondants, on supposait que les usines d'une même industrie, dans une même province, utiliseraient essentiellement les mêmes procédés. Cette hypothèse n'est pas tout à fait acceptable (Whitington, 1978), mais a été utilisée comme moyen utile d'obtenir des données pour l'ensemble de l'enquête, étant donné que ce genre d'évaluation n'était ordinairement nécessaire que pour les petites usines.

Responsabilités de l'enquête

L'enquête de 1986 était le résultat de la collaboration de nombreux organismes fédéraux et provinciaux, principalement Environnement Canada et Statistique Canada. Statistique Canada a choisi les répondants possibles à l'aide des recensements annuels des industries manufacturières, minières et énergétiques, et a reçu les questionnaires dûment remplis à l'aide de son système pour suivre à la trace les questionnaires de l'enquête. Environnement Canada a choisi les groupes d'industries (CAE) de l'enquête, conçu le questionnaire, présenté et traité les données, ainsi que publié les résultats.

La Division de la planification, Environnement Alberta, a effectué l'enquête et la mise en tableaux des données pour cette province en utilisant le même questionnaire. Les données de l'Alberta sont intégrées à ce document. Les Directions des ressources en eau du ministère des Ressources naturelles du Manitoba et du ministère de l'Environnement de l'Ontario ont collaboré à la révision du questionnaire de cette enquête.

Aperçu du rapport

Le présent rapport présente les résultats de base de l'enquête qui pourront servir à divers types d'analyses faites par une variété de chercheurs. Bien qu'il décrive les modes d'utilisation de l'eau dans divers sous-groupes d'industries, il ne cherche pas à en faire l'analyse.

Le rapport porte sur les principaux paramètres de l'utilisation de l'eau tels que soulignés ci-dessus. Il analyse les sources d'eau industrielle, le traitement de cette eau avant utilisation, les principales utilisations finales de l'eau, la quantité brute d'eau utilisée par l'industrie et les divers aspects de l'élimination des eaux usées. De plus, il met en évidence les données économiques de base recueillies, y compris le coût de l'alimentation (p. ex., le pompage et les permis d'exploitation), du traitement de l'alimentation, de la recirculation et du traitement des rejets. La somme de ces quatre paramètres de coût dont la moyenne est calculée pour l'alimentation en eau de chaque usine peut être substituée au prix de l'eau (de Rooy, 1970).

L'ensemble de ce rapport porte sur l'utilisation de l'eau dans les secteurs de la fabrication, de l'extraction des minéraux et de l'énergie thermique. Le secteur de la production de l'énergie hydro-électrique n'est pas compris dans ce rapport parce qu'il s'agit d'un utilisateur qui ne consomme pas d'eau. La majeure partie de cette étude porte sur le secteur de la fabrication parce que ce secteur constitue l'utilisateur d'eau le plus diversifié et qu'il contient le plus de sous-secteurs. On ne donne que les détails les plus importants sur l'utilisation de l'eau dans les secteurs de l'extraction des minéraux et de l'énergie thermique.

Tous les détails des résultats de l'enquête figurent dans une étude intitulée «1986 Industrial Water Use Survey Tables: Volume I — Water Use in Manufacturing; Volume II — Water Use in Mineral Extraction, Thermal Power, and Hydro Power» que l'on peut obtenir en s'adressant aux auteurs. Les données des tableaux de notre rapport s'inspirent de cette étude et elles ont été arrondies pour plus de clarté. Par conséquent, il peut sembler que nos totaux ne correspondent pas à ceux de l'étude.

UTILISATION DE L'EAU DANS LES INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES

Modes d'utilisation de l'eau par industrie

Caractéristiques générales

Au total, à peine plus de 830 000 personnes étaient employées dans les 5235 usines incluses dans la partie des industries manufacturières de l'enquête (tableau 2). Ces usines représentaient la majeure partie des industries qui utilisaient de grandes quantités d'eau au Canada et qui employaient environ 43 % des travailleurs dans toutes les industries manufacturières. Comme l'indique le tableau 3, l'alimentation en eau des usines étudiées dans l'enquête totalisait 7984 millions de mètres cubes (MMC) provenant des plans d'eau environnants en 1986. L'utilisation brute totalisait 15 796 MMC; l'eau recyclée 7813 MMC (tableau 3). Cela signifie que le recyclage permettait de doubler l'approvisionnement en eau industrielle. Pour le secteur de la fabrication, le taux d'utilisation de l'eau (un indice du recyclage de l'eau) était de 198 % (tableau 4), soit une légère baisse par rapport aux 210 % de 1981. La consommation d'eau atteignait au total 405 MMC, soit 5,1 % de l'alimentation, alors que 7579 MMC ont été déversés dans les plans d'eau environnants (tableau 3). Le taux de consommation de 5,1 % (tableau 4) représentait une légère augmentation par rapport aux 5,0 % de 1981.

Les cinq groupes d'industries manufacturières étudiés dans l'enquête qui utilisaient le plus d'eau étaient les suivants : le papier et les produits connexes, les métaux primaires, les produits chimiques et les produits connexes, les aliments, et les produits du pétrole raffiné et du charbon. Ces cinq principaux utilisateurs de l'eau représentaient ensemble environ 94 % de l'alimentation et de l'évacuation et 89 % de la consommation.

Le taux d'utilisation variait considérablement d'un groupe d'industries à l'autre (tableau 4), se situant entre 110 % pour l'industrie du bois et 550 % pour l'industrie des produits métalliques. Les métaux primaires et les produits chimiques et produits connexes, deux des industries utilisant les plus grandes quantités d'eau, avaient des taux d'utilisation légèrement inférieurs à la moyenne nationale (180 % et 190 %, respectivement).

Le taux d'utilisation de la plupart des industries visées par l'enquête a augmenté entre 1972 et 1976, indiquant une tendance à court terme de l'utilisation accrue des techniques de recyclage. Lors de l'enquête de 1981, les industries de production de caoutchouc, de plastiques, de minéraux non métalliques, de pétrole raffiné et de charbon, et de bois ont connu d'importantes hausses au niveau du taux d'utilisation. En 1986, toutes ces industries ont connu une baisse notoire du recyclage. De fait, le taux d'utilisation en

Tableau 2. Nombre de personnes employées dans les industries manufacturières, par groupe d'industries et par province

Groupe d'industries	Terre-Neuve	Île-du-Prince-Édouard	Nouvelle-Écosse	Nouveau-Brunswick	Québec	Ontario	Manitoba	Saskatchewan	Alberta	Colombie-Britannique	Territoires du Nord	Total
Aliments	16 584	2 507	9 764	12 897	31 661	51 502	7 228	3 012	8 276	11 915	25	155 371
Boissons	528	45	713	963	6 575	8 583	975	874	1 519	2 363	0	23 138
Produits du caoutchouc	0	0	3 900	15	4 690	12 138	44	0	215	199	0	21 021
Matières plastiques	55	0	631	248	7 971	17 868	1 245	143	1 778	1 806	0	31 745
Textiles primaires	0	17	731	121	10 126	8 893	26	0	0	153	0	20 067
Produits textiles	15	0	415	0	3 037	2 632	0	10	200	20	0	6 329
Produits du bois	106	2	482	1 690	11 436	5 812	532	536	1 974	26 481	0	49 051
Papier et produits connexes	3 270	0	2 584	5 867	33 565	28 718	1 001	472	2 648	15 684	0	93 809
Métaux primaires	0	0	1 920	606	24 921	62 645	4 353	436	2 840	5 974	0	103 695
Produits métalliques ouvrés	148	140	595	980	11 029	27 345	1 336	422	3 075	2 641	0	47 711
Matériel de transport	600	124	2 952	1 781	29 873	130 189	3 758	44	685	3 365	0	173 371
Produits minéraux non métalliques	361	34	684	712	9 508	19 298	887	658	2 974	3 804	10	38 930
Produits du pétrole raffiné et du charbon	0	0	493	450	1 323	4 590	0	291	1 545	1 049	15	9 756
Produits chimiques et produits connexes	411	47	454	155	16 015	32 480	383	226	4 049	2 052	4	56 276
Total	22 078	2 916	26 318	26 485	201 730	412 693	21 768	7 124	31 778	77 506	54	830 450

Tableau 3. Nombre d'usines et utilisation de l'eau (en MMC) dans les industries manufacturières, par groupe d'industries

Groupe d'industries	Nombre d'usines	Alimentation	Recirculation	Utilisation brute*	Consommation†	Évacuation
Aliments	1288	564	148	712	24	540
Boissons	217	63	107	169	12	51
Produits du caoutchouc	86	23	67	90	2	21
Matières plastiques	438	30	66	96	3	27
Textiles primaires	123	95	30	125	2	93
Produits textiles	72	13	12	25	2	11
Produits du bois	341	56	8	64	2	54
Papier et produits connexes	291	3029	2979	6 008	200	2829
Métaux primaires	221	1718	1350	3 068	43	1675
Produits métalliques	537	25	114	139	1	24
Matériel de transport	435	117	237	354	4	114
Produits minéraux non métalliques	588	90	70	160	18	72
Produits du pétrole raffiné et du charbon	32	487	1068	1 555	33	454
Produits chimiques et produits connexes	566	1674	1558	3 232	59	1615
Total	5235	7984	7813	15 796	405	7579

*Utilisation brute = alimentation + recirculation
†Consommation = alimentation - évacuation

Tableau 4. Taux d'utilisation et de consommation dans les industries manufacturières, par groupe d'industries (%)

Groupe d'industries	Taux d'utilisation*	Taux de consommation†
Aliments	130	4,3
Boissons	270	19,0
Produits du caoutchouc	390	8,7
Matières plastiques	320	10,0
Textiles primaires	130	2,1
Produits textiles	190	15,4
Produits du bois	110	3,6
Papier et produits connexes	200	6,6
Métaux primaires	180	2,5
Produits métalliques ouvrés	550	4,0
Matériel de transport	300	3,4
Produits minéraux non métalliques	180	20,0
Produits du pétrole raffiné et du charbon	320	6,8
Produits chimiques et produits connexes	190	3,5
Moyenne	198	5,1

*Taux d'utilisation = (utilisation brute ÷ alimentation) x 100 %
†Taux de consommation = (consommation ÷ alimentation) x 100 %

1986 a diminué dans toutes les industries, à l'exception des industries des produits chimiques et des produits connexes, de l'équipement de transport et des produits métalliques ouvrés. La baisse dans l'industrie du papier et des produits connexes a compensé à elle seule le fait de l'importance accrue du recyclage dans ces trois groupes. Cela a entraîné une légère baisse du taux d'utilisation national pour 1981.

Le taux de consommation est un indice de la quantité d'eau perdue pendant la production, le plus souvent par évaporation ou incorporation de l'eau dans les produits. Comme il a été mentionné plus tôt, le taux national moyen de consommation était de 5,1 % de l'alimentation. Le taux variait entre 20,0 % pour l'industrie des produits minéraux non métalliques et 2,1 % pour l'industrie des textiles primaires.

Sources

Dans les industries manufacturières de l'enquête, la plupart des eaux industrielles (83 %) provenaient de sources de surface d'eau douce appartenant à des intérêts privés (tableau 5). Huit pour cent de cette eau provenaient des services publics (une augmentation d'environ 1 % par rapport à 1981), 4 % de sources d'eau douce souterraines et 4 % de sources d'eau saumâtre. Ces deux dernières sources constituaient un pourcentage faible mais significatif de toute l'alimentation en eau, soit une augmentation de 4 % par rapport à 1981. En ce qui concerne les sources en eau, les industries où dominent les grandes entreprises différaient de celles où dominent les entreprises relativement plus petites. Cette différence ressortait à la fois d'un examen des réponses individuelles des usines et d'une étude des données d'ensemble du tableau 5. Par exemple, l'industrie des boissons, qui était composée de façon générale d'un grand nombre de petites usines, a prélevé 63 % de son alimentation de sources publiques. Cette industrie était caractérisée non seulement par des petites usines mais également par un besoin en eau d'alimentation de bonne qualité. Aussi, dépendait-elle des sources du réseau public pour la plupart de son eau. Une autre industrie, les produits métalliques ouvrés, dominée par les petites et

Tableau 5. Alimentation en eau dans les industries manufacturières, par source et par groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Eau douce				Eau saumâtre			Total
		Alimentation privée			Alimentation privée			
	Publique	Surface	Souterraine	Autres	Souterraine	Marée	Autres	
Aliments	158	82	263	1	-	59	-	564
Boissons	40	19	3	1	-	-	-	63
Produits du caoutchouc	12	4	5	-	3	-	-	23
Matières plastiques	11	14	2	3	-	-	-	30
Textiles primaires	11	84	-	-	-	-	-	95
Produits textiles	11	2	-	-	-	-	-	13
Produits du bois	8	37	2	5	-	4	-	56
Papier et produits connexes	99	2891	32	5	-	3	-	3029
Métaux primaires	94	1525	2	12	-	85	-	1718
Produits métalliques	21	3	1	-	-	-	-	25
Matériel de transport	60	57	-	-	-	-	-	117
Produits minéraux non métalliques	23	55	3	9	-	-	-	90
Produits du pétrole raffiné et du charbon	22	412	1	2	1	49	-	487
Produits chimiques et produits connexes	72	1469	6	7	2	119	-	1674
Total	642	6654	319	44	6	319	-	7984

moyennes entreprises a connu aussi une grande dépendance des approvisionnements en eau (84 %). Par contre, quatre des cinq plus importants utilisateurs d'eau—papier et produits connexes, métaux primaires, produits du pétrole raffiné et du charbon, produits chimiques et produits connexes — ont prélevé respectivement 3 %, 5 %, 4 % et 4 % de leur eau à des sources du réseau public. Ces industries comptaient des usines généralement plus importantes mais moins nombreuses que dans les industries des boissons et des produits métalliques ouvrés.

Traitement de l'alimentation en eau

Les industries manufacturières traitent d'importants volumes d'alimentation en eau avant l'utilisation (tableau 6). Étant donné que de nombreuses usines emploient deux procédés de traitement ou plus avant d'utiliser l'eau, la quantité totale d'eau signalée dans ce tableau était beaucoup plus élevée que la quantité totale d'alimentation en eau signalée au tableau 3. D'autre part, un nombre important d'usines n'employaient aucun procédé de traitement avant l'utilisation initiale de l'eau. La quantité totale d'eau traitée dans les industries manufacturières ayant fait l'objet de l'enquête était de 9445 MMC. Les méthodes de prétraitement le plus fréquemment utilisées, en quantité, étaient le dégrillage, la chloration et la désinfection, et la filtration. Ces trois méthodes réunies représentaient environ 84 % de la quantité totale traitée. La catégorie «autres» réunissait les procédés difficiles à classer dans d'autres groupes, par exemple, la déchloration et la distillation. Les importantes quantités d'eau d'alimentation traitées avant utilisation reflétaient un besoin d'eau de bonne qualité pour un grand nombre d'industries.

Buts

Les données sur l'alimentation en eau des industries manufacturières selon l'utilisation initiale (tableau 7) indiquent que 50 % de l'alimentation totale étaient utilisés pour le refroidissement, la condensation et la vapeur. L'eau de traitement représentait 47 % de l'alimentation, et les installations pour les services sanitaires et autres représentaient les 3 % restants.

Le refroidissement, la condensation et la vapeur représentaient la plus importante proportion d'utilisation initiale dans 11 des 14 industries étudiées. Cependant, l'industrie du papier et des produits connexes, qui utilisait le plus d'eau, employait la majeure partie de l'eau nouvelle pour la fabrication, ce qui avait un effet important sur la quantité totale d'eau de fabrication indiquée au tableau 7. Les quatre autres plus importants utilisateurs d'eau signalaient que la majeure partie de leur approvisionnement en eau était utilisée pour le refroidissement, la condensation et la vapeur plutôt que pour le traitement.

Modes d'utilisation mensuelle de l'eau

La répartition mensuelle de l'alimentation annuelle en eau correspondait au déversement de

Tableau 6. Traitement de l'alimentation en eau dans les industries manufacturières, par type de traitement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Filtration	Chloration et désinfection	Contrôle de la corrosion et du film biologique	Dégrillage	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	Autres	Traitement total	Alimentation totale
Aliments	27	88	6	41	16	4	182	564
Boissons	24	23	2	15	12	7	84	63
Produits du caoutchouc	1	1	2	3	2	-	8	23
Matières plastiques	3	-	1	3	2	1	10	30
Textiles primaires	12	30	-	47	7	-	97	95
Produits textiles	3	-	1	-	3	-	8	13
Produits du bois	3	-	1	16	1	1	22	56
Papier et produits connexes	1273	911	107	1370	174	131	3966	3029
Métaux primaires	40	938	354	582	31	15	1960	1718
Produits métalliques ouvrés	4	-	-	1	1	-	7	25
Matériel de transport	1	10	1	48	3	1	64	117
Produits minéraux non métalliques	8	2	6	31	1	1	50	90
Produits du pétrole raffiné et du charbon	20	75	25	242	35	43	440	487
Produits chimiques et produits connexes	92	582	376	1415	39	44	2548	1674
Total	1510	2662	883	3815	328	248	9445	7984
Totaux exprimés sous forme de pourcentage de l'alimentation totale des industries manufacturières	19	33	11	48	4	3	-	-

Tableau 7. Alimentation en eau dans les industries manufacturières, par utilisation et par groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Fabrication	Refroidissement, condensation et production de vapeur	Services sanitaires	Autres	Alimentation totale
Aliments	352	161	47	4	564
Boissons	15	35	11	2	63
Produits du caoutchouc	5	16	2	-	23
Matières plastiques	7	22	1	-	30
Textiles primaires	16	77	3	-	95
Produits textiles	9	3	-	-	13
Produits du bois	13	41	2	-	56
Papier et produits connexes	2286	677	44	22	3029
Métaux primaires	746	931	31	11	1718
Produits métalliques ouvrés	14	9	2	-	25
Matériel de transport	49	58	9	1	117
Produits minéraux non métalliques	24	61	3	1	90
Produits du pétrole raffiné et du charbon	33	449	5	-	487
Produits chimiques et produits connexes	208	1438	15	13	1674
Total	3778	2976	175	54	7984

l'eau, c'est pourquoi seules les données sur l'alimentation ont été calculées au tableau 8. Les données ont été converties en pourcentages aux fins de ce tableau afin de faciliter les comparaisons entre les industries, sans tenir compte de l'importance de l'industrie. Une distribution mensuelle égale des données représenterait 8,3 % de l'alimentation annuelle. Le tableau 8 montre qu'il y avait une certaine fluctuation saisonnière, avec une alimentation totale ayant tendance à être plus élevée en été et en automne. Il fallait s'attendre à ce type d'évolution étant donné les plus grands besoins de refroidissement l'été et les répercussions de la fabrication en automne dans l'industrie des aliments.

L'évolution mensuelle de l'utilisation de l'eau variait d'une industrie à l'autre. Des cinq plus importants utilisateurs d'eau, l'industrie des aliments et

Tableau 8. Distribution mensuelle de l'alimentation en eau dans les industries manufacturières, par groupe d'industries (% du total annuel)

Groupe d'industries	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aliments	6,7	7,6	7,6	7,7	8,4	8,8	9,1	9,9	9,4	8,9	8,0	7,8
Boissons	9,2	8,8	9,4	8,2	8,7	8,9	8,1	7,6	8,0	8,2	7,8	7,2
Produits du caoutchouc	8,2	8,3	8,5	8,8	8,3	8,7	7,9	9,0	8,8	8,4	7,9	7,3
Matières plastiques	8,3	8,3	8,6	8,9	8,1	8,2	8,1	8,2	8,2	8,1	8,8	8,4
Textiles primaires	6,9	6,3	7,1	7,4	9,2	8,6	7,7	9,9	10,5	10,2	8,6	7,6
Produits textiles	8,3	8,2	8,2	9,0	8,5	8,4	6,4	8,2	8,4	8,9	9,3	8,2
Produits du bois	11,3	10,9	12,0	12,2	12,5	12,2	10,4	3,6	1,8	2,0	1,3	9,8
Papier et produits connexes	8,2	7,8	8,2	8,1	8,8	8,6	9,0	8,8	8,0	8,6	8,0	8,0
Métaux primaires	8,5	8,0	8,5	8,4	8,6	8,4	8,2	7,9	8,2	8,5	8,4	8,4
Produits métalliques ouvrés	7,9	8,1	8,0	8,4	8,6	8,5	8,7	8,2	8,7	8,7	8,2	8,1
Matériel de transport	8,1	7,9	8,2	8,6	8,8	8,9	8,6	7,0	8,5	8,9	8,1	8,4
Produits minéraux non métalliques	7,9	7,5	7,9	8,2	9,2	9,7	9,1	9,7	9,5	8,7	8,1	8,0
Produits du pétrole raffiné et du charbon	7,6	7,3	8,0	6,9	7,9	8,4	9,0	9,7	9,3	9,1	8,2	8,6
Produits chimiques et produits connexes	8,3	7,5	8,2	8,0	8,4	8,3	8,7	8,9	8,9	8,4	8,2	8,3
Total	8,1	7,7	8,2	8,1	8,6	8,5	8,7	8,7	8,4	8,5	8,1	8,2

Tableau 9. Évacuation de l'eau dans les industries manufacturières, par point de déversement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Réseau d'égout public	Plan d'eau douce	Plan d'eau de marée	Eau souterraine	Transféré aux autres utilisations	Total
Aliments	346	104	84	4	3	540
Boissons	40	10	-	1	-	51
Produits du caoutchouc	10	11	-	-	-	21
Matières plastiques	21	5	-	-	-	27
Textiles primaires	13	80	-	-	-	93
Produits textiles	11	-	-	-	-	11
Produits du bois	3	40	10	2	-	54
Papier et produits connexes	86	1911	811	16	5	2829
Métaux primaires	51	1477	126	17	4	1675
Produits métalliques ouvrés	19	4	-	1	-	24
Matériel de transport	38	73	1	1	-	114
Produits minéraux non métalliques	13	56	-	2	-	72
Produits du pétrole raffiné et du charbon	9	391	52	2	-	454
Produits chimiques et produits connexes	65	1417	129	2	-	1615
Total	724	5579	1214	49	13	7579

l'industrie du pétrole raffiné et du charbon montraient une tendance des plus marquées vers des maxima en été, avec des différences de plus de 2 % entre les mois de pompage minimal et maximal. L'industrie du bois présentait la plus grande variation.

Points d'évacuation

Le tableau 9 présente la distribution de 7579 MMC d'eaux usées industrielles parmi les points de déversement suivants : réseaux d'égouts publics, 9 %; formations d'eau douce, 74 %; formations d'eau de marée, 16 %; et eaux souterraines et autres utilisations (<1 %). L'industrie des boissons déversait 78 % de ses effluents dans les réseaux d'égouts publics, soit une proportion plus importante que l'eau prélevée dans un système d'approvisionnement public. L'industrie des aliments déversait 64 % de ses effluents dans les réseaux d'égouts publics. Par contre les quatre autres plus importants utilisateurs d'eau en déversaient des quantités relativement faibles dans les réseaux d'égouts publics (c.-à-d., papier et produits connexes, 3 %; métaux primaires, 3 %; produits du pétrole raffiné et du charbon, 2 %; et produits chimiques et produits connexes, 4 %).

Le choix de divers points de déversement dépend directement de la quantité des eaux usées déversées, de l'emplacement de l'usine et des caractéristiques des polluants contenus dans les eaux

Tableau 10. Traitement des eaux évacuées dans les industries manufacturières, par type de traitement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Primaire	Secondaire	Tertiaire	Traitement total	Évacuation totale
Aliments	63	18	1	82	540
Boissons	5	2	-	7	51
Produits du caoutchouc	-	-	1	1	21
Matières plastiques	3	-	-	3	27
Textiles primaires	4	9	-	13	93
Produits textiles	3	1	-	4	11
Produits du bois	6	-	-	6	54
Papier et produits connexes	1530	608	48	2186	2829
Métaux primaires	582	10	12	604	1675
Produits métalliques ouvrés	9	1	2	12	24
Matériel de transport	35	7	2	44	114
Produits minéraux non métalliques	19	2	-	21	72
Produits du pétrole raffiné et du charbon	706	41	5	752	454
Produits chimiques et produits connexes	117	17	8	142	1615
Total	3082	716	79	3877	7579
Total comme pourcentage du déversement total des industries manufacturières	41	9	1	-	-

usées. Les industries des aliments et des boissons qui d'ordinaire sont composées de petites usines, déversent une quantité d'eau trop faible pour justifier la construction ou l'exploitation d'installations individuelles de traitement des eaux usées. De plus, comme les déchets des usines de ces industries, ont une demande biochimique en oxygène (D.B.O.) élevée et qu'ils contiennent des matières solides en suspension, ils conviennent en général aux procédés des installations de traitement municipales.

Par ailleurs, les usines les plus grandes des autres groupes d'industries produisent d'importantes quantités d'eaux usées, qui sont souvent trop importantes pour être traitées dans les installations de traitement municipales. La majeure partie de ces eaux usées doivent être traitées à l'usine même et déversées directement dans les eaux de surface. De plus, comme certains des contaminants produits par les grandes industries ne peuvent être traités avec les procédés des installations municipales, on doit traiter les eaux usées à l'usine et les déverser directement dans les eaux réceptrices.

Traitement des eaux évacuées

Un grand nombre d'usines étudiées traitaient leurs eaux usées avant leur déversement. Les quantités d'eaux évacuées sont réparties par type générique de traitement dans le tableau 10. Le traitement primaire consiste dans des méthodes mécaniques de traitement des eaux usées comme le dégrillage, la coagulation et la filtration. Le traitement secondaire consiste dans certaines formes de traitement biologique pour réduire la demande biochimique en oxygène de l'effluent. Les méthodes utilisant les boues activées et les lits bactériens sont des formes habituelles du traitement secondaire. Le traitement tertiaire s'applique aux méthodes destinées à «raffiner» l'effluent après le traitement secondaire. Une forme commune du traitement tertiaire est l'élimination du phosphore ou déphosphoration.

Comme dans le traitement de l'alimentation en eau, le même volume d'eau peut passer par plus d'un niveau de traitement. Ainsi, les quantités figurant dans la colonne «traitement total» du tableau 10 indiquent un important comptage en double. La brève analyse ci-dessous est centrée sur les données figurant dans chaque colonne afin d'éviter, dans la mesure du possible, un comptage en double.

Environ 50 % de toutes les eaux évacuées recevaient une forme de traitement. Les quantités d'eau traitée dans chaque catégorie étaient réparties dans les groupes industriels dans à peu près la même proportion que les autres catégories d'utilisation de l'eau. L'industrie des produits du papier et des produits connexes traitait les plus importantes quantités d'eau dans toutes les catégories : 50 % de la quantité totale traitée par les méthodes primaires, 85 % par des méthodes secondaires, et 61 % par des méthodes tertiaires. Cette situation reflète les efforts concertés des usines de cette industrie au cours des années 1970

Tableau 11. Recirculation de l'eau dans les industries manufacturières, par utilisation et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Fabrication	Refroidissement, condensation et vapeur	Autres	Total
Aliments	37	102	10	148
Boissons	3	102	1	107
Produits du caoutchouc	8	59	-	67
Matières plastiques	14	52	-	66
Textiles primaires	1	29	-	30
Produits textiles	-	12	-	12
Produits du bois	1	4	3	8
Papier et produits connexes	2613	258	108	2979
Métaux primaires	348	983	20	1350
Produits métalliques ouvrés	105	8	1	114
Matériel de transport	84	107	45	237
Produits minéraux non métalliques	9	60	2	70
Produits du pétrole raffiné et du charbon	39	1024	5	1068
Produits chimiques et produits connexes	311	1238	9	1558
Total	3572	4038	203	7813

Tableau 12. Coûts d'acquisition de l'eau dans les industries manufacturières, par groupe d'industries (en milliers de dollars)

Groupe d'industries	Paiement au réseaux publics d'alimentation en eau	Exploitation et entretien du système privé	Permis d'approvisionnement de l'usine	Acquisition totale
Aliments	22 356	7 748	103	30 208
Boissons	8 586	1 236	15	9 836
Produits du caoutchouc	1 507	312	-	1 819
Matières plastiques	2 056	453	6	2 516
Textiles primaires	1 689	1 318	-	3 007
Produits textiles	1 883	228	2	2 113
Produits du bois	672	1 924	8	2 603
Papier et produits connexes	6 996	15 571	133	22 700
Métaux primaires	14 532	86 145	80	100 757
Produits métalliques ouvrés	3 332	615	2	3 949
Matériel de transport	13 059	812	37	13 908
Produits minéraux non métalliques	4 554	1 203	4	5 761
Produits du pétrole raffiné et du charbon	1 313	5 024	10	6 347
Produits chimiques et produits connexes	10 187	12 702	10	22 899
Total	92 723	135 291	410	228 424

pour installer des systèmes de contrôle de la pollution. Les industries des produits du pétrole raffiné et du charbon, des métaux primaires et des produits chimiques et produits connexes, ont été les suivantes à traiter d'importantes quantités d'eaux usées.

Recirculation

Les données sur la recirculation de l'eau (tableau 11) mettent en évidence l'importance du recyclage ou de la réutilisation de l'eau pour les cinq plus importants utilisateurs d'eau. Ces industries représentaient 91 % de la recirculation totale évaluée à 7813 MMC. À elle seule, l'industrie des produits du papier et des produits connexes recyclait 38 % de ce total, la meilleure partie à des fins de traitement. Les eaux recyclées étaient utilisées principalement pour le refroidissement, la condensation et la vapeur par les industries des produits chimiques et des produits connexes, des produits du pétrole raffiné et du charbon, des métaux primaires, des aliments, et des boissons.

Coûts

L'enquête de 1986 a permis de recueillir des données sur les coûts d'acquisition de l'eau (tableau 12) et sur le coût du traitement de l'alimentation en eau et des effluents, et de la recirculation de l'eau (tableau 13). Les coûts d'acquisition de l'eau consistaient dans les coûts

Tableau 13. Coûts de l'eau dans les industries manufacturières, par élément de coût et groupe d'industries (en milliers de dollars)

Groupe d'industries	Traitement de l'alimentation	Recirculation	Traitement de l'évacuation	Total
Aliments	4 375	4 811	6 516	15 702
Boissons	2 449	759	504	3 712
Produits du caoutchouc	766	748	121	1 636
Matières plastiques	515	1 162	261	1 938
Textiles primaires	1 355	441	777	2 573
Produits textiles	350	226	77	653
Produits du bois	309	265	81	655
Papier et produits connexes	20 338	8 400	38 058	66 796
Métaux primaires	9 857	26 960	33 746	70 563
Produits métalliques ouvrés	583	625	3 125	4 333
Matériel de transport	2 650	2 503	12 106	17 259
Produits minéraux non métalliques	825	1 685	490	3 000
Produits du pétrole raffiné et du charbon	6 157	3 685	8 744	18 586
Produits chimiques et produits connexes	18 429	14 892	12 067	45 388
Total	68 958	67 160	116 673	252 794

d'exploitation et d'entretien des installations servant au traitement de l'eau de l'usine, dans les montants payés par les entreprises aux fournisseurs d'eau, normalement les services publics locaux, pour les services d'approvisionnement en eau et, dans certains cas, dans le coût du permis d'alimentation en eau de l'usine. Il serait bon de noter que ces données ne constituent qu'une partie du coût total de l'eau utilisée par les industries étudiées. Par exemple, les données sur le coût de l'acquisition de l'eau par les industries ayant leur propre système d'approvisionnement n'étaient pas incluses dans le tableau 12. Le coût du traitement des eaux évacuées consiste principalement dans les coûts annuels d'exploitation et d'entretien mais peut également inclure les montants d'une surcharge pour les égouts. On n'a pas cherché à évaluer les coûts des non-répondants pour aucune des catégories de coûts.

Au total, le coût d'acquisition de l'eau atteignait un peu plus de 228 millions de dollars en 1986. L'industrie des métaux primaires contribuait à 44 % de ces coûts, suivie de l'industrie des aliments avec 13 %, et les industries des produits chimiques et produits connexes et des produits du papier et des produits connexes avec 10 % chacune. Les données du tableau 12 indiquent que 59 % des coûts d'acquisition représentaient des coûts d'exploitation et d'entretien des installations des usines, soit beaucoup plus que les 40 % que représentaient les paiements aux services publics. Les industries des aliments, des métaux primaires, de l'équipement de transport, des produits chimiques et produits connexes, et des boissons ont versé la plus large somme aux services publics, ce qui indique qu'elles dépendent des municipalités pour leur approvisionnement en eau potable.

Les données sur les coûts de traitement de l'alimentation en eau indiquent également la prédominance des cinq importants utilisateurs d'eau (tableau 13). Ces cinq utilisateurs, ainsi que l'industrie des boissons ont payé un peu plus de 61 millions de dollars, soit environ 89 % du coût total signalé à la rubrique du traitement de l'alimentation en eau.

Le coût du traitement des eaux évacuées était évalué à un peu plus de 116,5 millions de dollars. De ce total, un peu plus de 38 millions, soit 33 %, ont été payés par l'industrie des produits du papier et des produits connexes, suivi dans l'ordre des quatre autres importants utilisateurs d'eau, les industries des métaux primaires, des produits chimiques et produits connexes, des produits du pétrole raffiné et du charbon, et des aliments. Les autres importantes dépenses au chapitre du traitement des eaux évacuées ont été faites par les industries de l'équipement de transport et des produits métalliques ouvrés.

Le coût du recyclage de l'eau reflète l'importance de la recirculation pour les cinq importants utilisateurs d'eau, qui représentent 87 % du coût total. À elle seule, l'industrie des métaux primaires a dépensé près de 27 millions de dollars, soit 40 % de ce total. Les autres principales industries au chapitre du recyclage étaient les industries de l'équipement de transport et des matières plastiques.

L'important suivi téléphonique entrepris dans le but de compléter les questionnaires renvoyés par

Tableau 14. Utilisation de l'eau dans les industries manufacturières, par province ou territoire (en MMC)

Province ou territoire	Alimentation	Recirculation	Utilisation brute*	Consommation†	Évacuation
Terre-Neuve	123	49	172	2	121
Île-du-Prince-Édouard	5	1	5	-	5
Nouvelle-Écosse	575	244	818	27	548
Nouveau-Brunswick	255	354	610	12	243
Québec	1521	2125	3646	80	1441
Ontario	3763	3305	7069	137	3626
Manitoba	108	144	252	5	103
Saskatchewan	43	38	81	2	41
Alberta	206	671	876	51	155
Colombie-Britannique	1383	881	2265	88	1295
Territoires du Nord	1	2	2	-	1
Total	7984	7813	15796	405	7579

*Utilisation brute = alimentation + recirculation
†Consommation = alimentation - évacuation

Tableau 15. Taux d'utilisation et de consommation de l'eau dans les industries manufacturières, par province ou territoire (%)

Province ou territoire	Taux d'utilisation*	Taux de consommation†
Terre-Neuve	140	1,6
Île-du-Prince-Édouard	100	-
Nouvelle-Écosse	140	4,5
Nouveau-Brunswick	240	4,7
Québec	240	5,3
Ontario	190	3,6
Manitoba	230	4,6
Saskatchewan	190	4,6
Alberta	430	24,8
Colombie-Britannique	160	6,4
Territoires du Nord	300	-
Moyenne	200	5,1

*Taux d'utilisation = (utilisation brute ÷ alimentation) x 100 %
†Taux de consommation = (consommation ÷ alimentation) x 100 %

certains répondants a permis d'ajouter certaines informations au chapitre des coûts d'acquisition et de traitement de l'eau. Ainsi, les valeurs obtenues au cours de l'enquête de 1986 sont plus exactes que celles de l'enquête de 1981 alors qu'on ne disposait que de très peu de temps pour le suivi téléphonique. La réponse à ces postes de coût reflète également plusieurs points intéressants au sujet des pratiques actuelles en matière de gestion de l'eau. D'abord, les municipalités et les grandes industries utilisent de plus en plus des compteurs, améliorant ainsi les données sur les sommes dépensées pour l'utilisation de l'eau. Ensuite, à cause de la grande concentration des efforts dans le domaine du traitement, principalement le traitement des eaux usées, les compagnies analysent les coûts de chaque méthode de traitement et son efficacité aussi bien du point de vue de la rentabilité que de la qualité de l'eau. Les données reflètent également le fait que toutes les industries manufacturières mettent plus l'accent sur le recyclage et la réutilisation de l'eau utilisée dans leurs procédés industriels.

Modes d'utilisation de l'eau par province

Caractéristiques générales

Les tableaux 14 à 18 montrent les modes d'utilisation de l'eau par les provinces et territoires. (Les données de ces tableaux pour le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest ont été combinées dans la rubrique intitulée Territoires du Nord.) L'Ontario représentait 47 % de l'alimentation totale en eau des industries manufacturières, suivie par le Québec avec 19 % et par la Colombie-Britannique avec 17 % (tableau 14). Par contre, l'Île-du-Prince-Édouard et les Territoires du Nord-Ouest représentaient une partie insignifiante du total. Cette distribution de l'alimentation en eau va de pair avec la géographie de l'industrie provinciale et territoriale.

Le tableau 15 porte sur les taux d'utilisation et de consommation par province ou territoire. En général, les taux d'utilisation dans la région de l'Atlantique comptaient parmi les plus faibles au Canada. Cela était dû à une combinaison de facteurs. Premièrement, comme l'eau est facilement disponible dans la région de l'Atlantique, le besoin de la recirculation était réduit. De plus, étant donné la diversité industrielle de la région, les groupes d'industries ayant des taux d'utilisation élevés, comme les industries des produits du pétrole raffiné et du charbon et des produits chimiques et produits connexes, ne prédominaient pas. Enfin,

Tableau 16. Alimentation en eau dans les industries manufacturières, par source et par province ou territoire (en MMC)

Province ou territoire	Eau douce				Eau saumâtre			Total
		Alimentation privée			Alimentation privée			
	Publique	Surface	Souterraine	Autres	Souterraine	Marée	Autres	
Terre-Neuve	36	57	10	-	-	20	-	123
Île-du-Prince-Édouard	2	-	1	-	-	2	-	5
Nouvelle-Écosse	34	179	222	-	1	139	-	575
Nouveau-Brunswick	45	179	3	2	-	26	-	255
Québec	151	1337	14	13	2	4	-	1521
Ontario	281	3444	18	18	2	-	-	3763
Manitoba	11	92	5	-	-	-	-	108
Saskatchewan	6	36	1	-	1	-	-	43
Alberta	24	173	4	4	-	-	-	206
Colombie-Britannique	52	1157	41	6	-	127	-	1383
Territoires du Nord	-	1	-	-	-	-	-	1
Total	642	6654	319	44	6	319	-	7984

Tableau 17. Évacuation de l'eau dans les industries manufacturières, par point de déversement et par province ou territoire (en MMC)

Province ou territoire	Réseau d'égout public	Eaux douces	Eaux de marée	Eaux souterraines	Autres utilisations	Total
Terre-Neuve	21	2	98	-	-	121
Île-du-Prince-Édouard	2	-	3	-	-	5
Nouvelle-Écosse	80	100	218	1	-	548
Nouveau-Brunswick	5	162	76	-	-	243
Québec	225	1099	113	2	2	1441
Ontario	172	3441	-	4	10	3626
Manitoba	10	75	-	17	-	103
Saskatchewan	5	36	-	-	-	41
Alberta	16	133	-	5	1	155
Colombie-Britannique	37	531	708	20	-	1295
Territoires du Nord	-	1	-	-	-	1
Total	724	5579	1215	49	12	7579

Tableau 18. Distribution mensuelle de l'alimentation en eau dans les industries manufacturières, par province (% du total annuel)

Province	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Terre-Neuve	6,9	7,6	7,7	7,4	7,9	8,9	9,8	10,5	9,8	9,5	7,3	6,7
Île-du-Prince-Édouard	6,5	6,8	7,3	7,2	9,3	10,1	10,5	10,8	10,1	8,6	6,7	6,1
Nouvelle-Écosse	7,6	7,9	8,3	7,2	8,3	8,6	8,8	9,1	8,6	8,8	8,3	8,4
Nouveau-Brunswick	7,7	8,1	8,7	7,9	9,0	8,7	8,2	8,9	7,7	9,1	8,0	7,9
Québec	8,2	7,8	8,1	8,3	8,6	8,4	8,8	8,9	8,4	8,5	8,2	7,9
Ontario	8,1	7,6	8,2	8,1	8,4	8,4	8,6	8,9	8,8	8,6	8,1	8,2
Manitoba	8,9	8,5	8,8	8,3	8,8	8,7	7,6	8,7	8,1	7,9	7,7	8,1
Saskatchewan	8,1	7,2	7,9	5,1	8,9	9,2	9,5	10,1	8,8	9,0	8,3	7,9
Alberta	8,5	7,7	8,4	8,1	8,7	8,4	8,7	8,6	7,9	8,5	8,2	8,3
Colombie-Britannique	8,5	8,1	8,3	8,3	9,0	8,9	9,0	7,8	7,4	8,2	8,1	8,5
Total	8,1	7,7	8,2	8,1	8,6	8,5	8,7	8,7	8,4	8,6	8,1	8,2

comme l'infrastructure industrielle de la région de l'Atlantique avait tendance à être plus ancienne que celle du reste du Canada, elle utilisait des techniques plus anciennes qui ne faisaient pas appel au recyclage d'importantes quantités d'eau.

Le taux d'utilisation du Nouveau-Brunswick était le même que celui du Québec, mais supérieur à celui de l'Ontario. Le faible taux d'utilisation de l'Ontario était probablement dû à un approvisionnement en eau généralement abondant étant donné la proximité des

Grands Lacs. Le taux d'utilisation pour l'Alberta était beaucoup plus élevé que les taux d'utilisation du reste du Canada, étant donné le besoin d'un recyclage plus important par les usines de la région des Prairies à cause, en partie du moins, d'un climat semi-aride et de la nécessité d'augmenter les efforts de conservation de l'eau. Le taux d'utilisation pour la Colombie-Britannique était plus bas que dans les Prairies, et inférieur à la moyenne nationale, ce qui reflète la diversité et le type d'emplacement des industries dans cette province.

Les taux de consommation variaient sensiblement entre les provinces, allant de 1,6 % à Terre-Neuve à 24,8 % en Alberta. Le taux de consommation de l'Alberta était le seul qui était supérieur à la moyenne nationale. Il se peut que ce taux plus important soit dû à des taux d'évaporation relativement élevés l'été. Cependant, le Manitoba et la Saskatchewan, les deux autres provinces des Prairies, avaient des taux de consommation inférieurs à ceux de deux autres provinces. Ces variations s'expliquent par la diversité industrielle et l'âge des usines dans ces provinces.

Sources

La répartition de l'alimentation totale en eau entre les sources dans les diverses provinces et territoires (tableau 16) indique quelques particularités géographiques intéressantes. Dans les provinces de l'Atlantique, environ 12 % de l'eau de fabrication provenaient des réseaux publics, alors que la moyenne nationale est de 8 % et que le pourcentage de la Colombie-Britannique n'est que de 4 %. Les usines de la région de l'Atlantique prélevaient moins d'eau (68 %) de toutes leurs sources d'eau douce que celles du reste du pays (moyenne nationale de 88 %), et beaucoup moins que celles de l'Ontario (92 %), du Québec (90 %) et de la Colombie-Britannique (87 %). Ces données illustrent que les petites industries de la région de l'Atlantique dépendaient beaucoup moins des sources d'eau douce que les plus importantes entreprises de l'Ontario, du Québec et de la Colombie-Britannique. Bien que la moyenne nationale des eaux d'alimentation puisées dans les eaux douces souterraines était de 4 % du total des eaux d'alimentation puisées, l'alimentation en eau de l'Île-du-Prince-Édouard et de la Nouvelle-Écosse à partir de cette source était au-dessus de la moyenne nationale, avec un plafond de 39 % pour la Nouvelle-Écosse. Ensemble, les provinces côtières constituaient une moyenne nationale de 4 % dans le secteur de l'approvisionnement en eau à partir des eaux de marée.

Points d'évacuation

Les quatre provinces de l'Atlantique et la Colombie-Britannique dépendaient beaucoup de l'océan pour l'évacuation des effluents de leurs usines (50 % du total de leurs effluents) (tableau 17). Dans les provinces de l'intérieur, l'évacuation se faisait principalement dans les masses d'eau douce (90 % du total de leurs effluents). Dans toutes les provinces, une faible proportion des eaux usées (9 %) était déversée dans les réseaux publics, généralement par les plus petites entreprises. Comme en ce qui a trait à la répartition de l'alimentation en eau, la répartition de l'évacuation des eaux usées dans les eaux souterraines et autres sources était faible (<1 %).

Le tableau 18 donne la répartition mensuelle de l'alimentation en eau pour chaque province. Étant donné leurs faibles besoins en alimentation en eau, il n'y a eu aucune répartition pour le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest. Cette distribution était la même pour l'alimentation et l'évacuation des eaux dans les provinces. Ce chapitre ne présente donc que la distribution mensuelle de l'alimentation en eau. Huit provinces ont puisé la plus grande partie de leur alimentation en eau en été. La répartition annuelle variait d'une valeur minimum en Alberta (1 %) à une valeur maximum en Saskatchewan (5 %).

Coûts

Les données sur les coûts de l'acquisition de l'eau, du traitement de l'alimentation en eau et des effluents ainsi que de la recirculation pour les provinces indiquent que l'Ontario a déboursé plus que toute autre province dans toutes les catégories sauf une (tableaux 19 et 20). Ses coûts d'acquisition les plus élevés étaient dus à l'exploitation et l'entretien des installations. Ils étaient suivis par les frais des services publics qui dépassaient ceux de toute autre province. Les coûts du traitement de l'alimentation en eau pour l'Ontario représentaient 39 % du total national; les coûts de la recirculation représentaient 62 %; et les coûts du traitement des effluents représentaient 59 %. Cette province était suivie dans toutes les catégories de coûts par le Québec, l'Alberta et la Colombie-Britannique.

UTILISATION DE L'EAU PAR LES INDUSTRIES MINIÈRES

D'importantes révisions faites par Statistique Canada au recensement des industries minières du

Tableau 19. Coûts d'acquisition de l'eau dans les industries manufacturières, par province ou territoire (en milliers de dollars)

Province ou territoire	Paiement aux services publics	Exploitation et entretien du système privé	Permis d'approvisionnement de l'usine	Acquisition totale
Terre-Neuve	1 020	52	0	1 072
Île-du-Prince-Édouard	14	78	1	92
Nouvelle-Écosse	1 198	413	1	1 612
Nouveau-Brunswick	1 723	3 792	-	5 515
Québec	13 748	8 953	170	22 872
Ontario	57 438	103 598	62	161 098
Manitoba	3 338	1 337	5	4 681
Saskatchewan	2 286	390	6	2 682
Alberta	8 663	5 799	12	14 474
Colombie-Britannique	3 291	10 880	152	14 322
Territoires du Nord	5	-	-	5
Total	92 723	135 291	410	228 424

Tableau 20. Coûts de l'eau dans les industries manufacturières, par élément de coût et par province ou territoire (en milliers de dollars)

Province ou territoire	Traitement de l'alimentation	Recirculation	Traitement de l'évacuation	Total
Terre-Neuve	358	273	273	903
Île-du-Prince-Édouard	55	7	15	77
Nouvelle-Écosse	1 471	239	1 011	2 720
Nouveau-Brunswick	1 734	811	4 382	6 927
Québec	14 515	8 940	17 981	41 436
Ontario	26 826	41 400	68 371	136 597
Manitoba	1 112	1 843	2 608	5 564
Saskatchewan	2 739	778	896	4 413
Alberta	13 727	9 910	5 923	29 559
Colombie-Britannique	6 416	2 959	15 215	24 590
Territoires du Nord	6	-	-	6
Total	68 958	67 160	116 673	252 791

Tableau 21. Nombre d'employés et de mines dans les industries minières

Groupe d'industries	Employés	Mines
Mines métalliques	44 998	117
Mines de minéraux non métalliques	11 800	82
Mines de charbon	8 936	28
Pétrole brut et gaz naturel	8 372	49
Total	74 106	277

Manuel de classification des activités économiques de 1980 ont divisé les industries de l'extraction minière en deux groupes : les industries minières et les industries du pétrole brut et du gaz naturel. Les industries minières comprenaient trois principales catégories : les mines métalliques, les mines de minéraux non métalliques (à l'exception du charbon) et les mines de charbon. Le deuxième groupe, soit les industries de pétrole brut et de gaz naturel, comprenait les établissements engagés dans l'exploration et (ou) la production de pétrole brut et de gaz naturel à l'aide de méthodes classiques ou non. Les données présentées pour ce deuxième groupe (connu aussi sous le groupe des combustibles minéraux) concernent seulement les entreprises de l'Alberta. (Voir le tableau 21 pour le nombre d'employés et de mines.)

Les industries minières étudiées ont puisé un total de 593 MMC en 1986, ce qui, combiné aux 2037 MMC d'eau recirculée, donne une utilisation totale d'eau brute de 2631 MMC (tableau 22). Les mines métalliques, qui constituaient le groupe le plus important de l'enquête, étaient les plus importants utilisateurs d'eau dans tous les paramètres. Le taux d'utilisation pour le secteur de l'extraction des minéraux a été calculé à 440 %, soit beaucoup plus que pour le secteur de la fabrication. Étant donné que le calcul des eaux évacuées comprenait les eaux de mine, l'évacuation des eaux était supérieure à l'alimentation en eau, ce qui créait une valeur négative pour la

Tableau 22. Utilisation de l'eau dans les industries minières, par groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Alimentation	Recirculation	Utilisation brute*	Évacuation
Mines métalliques	431	958	1389	584
Mines de minéraux non métalliques	64	175	239	88
Mines de charbon	12	31	43	19
Pétrole brut et gaz naturel	86	873	959	43
Total	593	2037	2631	734

*Utilisation brute = alimentation + recirculation

Tableau 23. Alimentation en eau dans les industries minières, par source et par groupe d'industries (en MMC)

	Eau douce				Eau saumâtre			
		Alimentation privée			Alimentation privée			
Groupe d'industries	Publique	Surface	Souterraine	Autres	Souterraine	Marée	Autres	Total
Mines métalliques	14	370	28	15	3	-	2	431
Mines de minéraux non métalliques	4	42	9	-	1	6	2	64
Mines de charbon	-	4	6	2	-	-	-	12
Pétrole brut et gaz naturel	-	80	5	-	-	-	-	86
Total	18	496	48	18	4	6	4	593

consommation en eau. Étant donné que cela constitue une impossibilité, les chiffres sur la consommation d'eau n'ont pas été indiqués dans ce chapitre.

Le volume le plus important d'eau recirculée a été signalé par la catégorie des mines métalliques. Cependant, le degré le plus élevé de recirculation obtenu en calculant le taux d'utilisation, appartenait au groupe des combustibles minéraux, particulièrement au chapitre des opérations d'extraction non classique du pétrole brut, des usines d'extraction des sables bitumineux et des usines de traitement du gaz naturel.

Les industries minières puisaient la majeure partie de leur alimentation en eau (tableau 23) dans les plans d'eau de surface (84 %), la seconde source d'approvisionnement étant les eaux souterraines (8 %). Le traitement (77 %) utilisait la quantité la plus importante d'alimentation en eau de ce secteur, suivi du refroidissement et de la condensation, et de la vapeur (18 %), et des services sanitaires et autres fins (5 %) (tableau 24). La chloration et la désinfectation dominaient les méthodes de traitement de l'alimentation en eau (tableau 25) suivies par le dégrillage, la filtration, et le contrôle de la dureté et de l'alcalinité.

L'évacuation des eaux des industries du secteur de l'extraction des minéraux était supérieure à l'alimentation en eau parce que les eaux de mines (ou du drainage des mines) étaient incluses seulement au chapitre du total des eaux évacuées. La répartition de l'évacuation des eaux en fonction de divers points de déversements donne une idée précise des pratiques industrielles (tableau 26). Les nappes d'eau douce recevaient la majeure partie de ces eaux. Les quantités d'eau transférées dans les bassins de stériles reflètent bien l'importance des procédés de récupération des stériles dans les mines métalliques et des méthodes de réinjection dans les opérations pétrolières et gazières. Les bassins de stériles sont utilisés de façon moins importante dans l'industrie de la potasse, les industries de la Saskatchewan injectant des déchets d'eau salée dans les puits d'élimination en vue d'un stockage permanent dans le sol.

La majeure partie des effluents des quatre catégories minières recevait au moins un traitement primaire (tableau 27). Les mines métalliques faisaient subir les trois niveaux de traitement à leurs effluents avant l'évacuation.

Les coûts d'acquisition de l'eau indiquent à quel point trois des quatre catégories dépendent de leurs propres sources en matière d'alimentation. Les frais d'exploitation et d'entretien de leurs propres installations constituaient environ 83 % de ces dépenses (tableau 28). Seules les mines de minéraux non métalliques ont payé plus pour les services publics que pour leurs propres sources d'alimentation en eau. Comme dans tous les autres paramètres, ce sont les mines métalliques qui ont eu les coûts les plus élevés.

Tableau 24. Alimentation en eau dans les industries minières, par utilisation et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Fabrication	Refroidissement, condensation et vapeur	Services sanitaires	Autres	Total
Mines métalliques	373	41	12	6	431
Mines de minéraux non métalliques	47	14	3	-	64
Mines de charbon	11	-	1	-	12
Pétrole brut et gaz naturel	24	52	2	8	86
Total	455	108	17	14	593

Tableau 25. Traitement de l'alimentation en eau dans les industries minières, par type de traitement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Filtration	Chloration et désinfection	Contrôle de la corrosion et du film biologique	Dégrillage	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	Autres	Total
Mines métalliques	23	92	16	82	14	17	244
Mines de minéraux non métalliques	2	4	2	8	2	1	19
Mines de charbon	-	-	-	-	-	-	-
Pétrole brut et gaz naturel	38	39	17	37	34	5	170
Total	64	136	35	127	50	23	434

Tableau 26. Évacuation de l'eau dans les industries minières, par point de déversement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Réseau d'égout public	Eaux douces	Eaux de marée	Eaux souterraines	Bassin de stériles	Autres utilisations	Total
Mines métalliques	3	442	26	12	94	8	584
Mines de minéraux non métalliques	-	42	15	22	5	4	88
Mines de charbon	5	5	1	-	8	-	19
Pétrole brut et gaz naturel	-	30	-	7	6	-	43
Total	8	519	42	41	113	11	734

Tableau 27. Traitement des eaux évacuées dans les industries minières, par type de traitement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Primaire	Secondaire	Tertiaire	Traitement total	Évacuation totale
Mines métalliques	307	7	45	360	584
Mines de minéraux non métalliques	22	1	-	23	88
Mines de charbon	8	-	-	8	19
Pétrole brut et gaz naturel	23	1	-	24	43
Total	359	10	46	414	734

Tableau 28. Coûts d'acquisition de l'eau dans les industries minières, par groupe d'industries (en milliers de dollars)

Groupe d'industries	Paiement aux services publics	Exploitation et entretien du système privé	Permis d'approvisionnement de l'usine	Total
Mines métalliques	1016	13 424	280	14 720
Mines de minéraux non métalliques	2137	1 296	4	3 437
Mines de charbon	73	803	-	876
Pétrole brut et gaz naturel	401	3 515	-	3 916
Total	3628	19 037	283	22 948

Tableau 29. Coûts de l'eau dans les industries minières, par élément de coût (en milliers de dollars)

Groupe d'industries	Traitement de l'alimentation	Recirculation	Traitement de l'évacuation	Total
Mines métalliques	2 160	8 571	28 075	38 806
Mines de minéraux non métalliques	332	1 429	471	2 232
Mines de charbon	46	462	443	951
Pétrole brut et gaz naturel	13 050	6 181	1 401	20 632
Total	15 588	16 644	30 389	62 621

Tableau 30. Nombre d'employés et d'usines dans le secteur de l'énergie thermique

Industries	Employés	Usines
Exploitation minière - Production	5	1
Aliments - Production	9	2
Textiles primaires - Production	16	1
Bois - Production	59	4
Pâtes et papier - Production	546	20
Métaux primaires - Production	6	2
Produits chimiques et produits connexes - Production	144	4
Électricité - Production	8 177	43
Total	8 962	77

Le tableau 29 donne les coûts du traitement des eaux évacuées. Les coûts du traitement des eaux évacuées et recyclées dans les industries des mines métalliques et des combustibles minéraux indiquent l'importance de la recirculation à partir des bassins de stériles. Le groupe des combustibles minéraux dépense des sommes importantes au chapitre du traitement des eaux d'alimentation à cause de la très haute qualité de l'eau requise pour les procédés utilisés par les usines de traitement des sables bitumineux et du gaz naturel.

UTILISATION DE L'EAU PAR LES CENTRALES THERMIQUES

Les centrales thermiques (tableau 30) étaient les plus importants utilisateurs d'eau de tous les secteurs industriels étudiés. Les centrales électriques représentaient environ 98 % de l'alimentation en eau du secteur de l'énergie thermique. Les 2 % qui restent allaient aux autres établissements industriels (par ex., fabrication) qui produisaient de l'électricité et de la vapeur pour leurs propres procédés de fabrication. De ces industries, les trois principaux utilisateurs d'eau représentaient à peu près tout le reste de l'alimentation, les métaux primaires étant les plus importants (tableau 31). (Il n'y a aucun chevauchement de statistiques avec les secteurs de la fabrication et de l'extraction des minéraux.)

Les plans d'eau de surface étaient les principales sources d'eau pour les centrales thermiques (tableau 32). La deuxième source était les eaux de marée, principalement pour les compagnies d'électricité. Les données sur l'évacuation de l'eau montrent que la majeure partie de l'effluent (environ 99 %) était déversée dans les formations d'eau douce et d'eau de marée, et seule une petite quantité était retenue dans des bassins artificiels (tableau 33).

Les procédés de traitement de l'eau les plus utilisés étaient le dégrillage, la chloration et la désinfection, ainsi que le contrôle de la corrosion et du film biologique (tableau 34). Ces trois traitements représentaient environ 99 % des traitements effectués. Les compagnies électriques dominaient toutes les catégories.

Les données de l'enquête sur les coûts d'acquisition de l'eau et du traitement de l'alimentation en eau indiquaient la même dominance des compagnies d'électricité (tableau 35). Parmi les industries manufacturières cependant, c'est l'industrie des pâtes et papiers qui consacrait les sommes les plus importantes au traitement de l'alimentation en eau. Ce tableau montre également que le groupe des métaux primaires, le plus important utilisateur d'eau de fabrication signalant une utilisation thermique, dépensait beaucoup moins à ce chapitre que tous les autres principaux utilisateurs d'eau.

Bien que les données reçues sur le recyclage ne soient pas suffisantes pour une analyse détaillée, il semble que presque toute l'eau était utilisée pour le refroidissement des condensateurs. Cette utilisation représentait environ 99 % de toute l'eau recirculée par les compagnies d'électricité, le principal utilisateur d'eau pour la thermo-électricité.

RÉSUMÉ ET TENDANCES EN MATIÈRE D'UTILISATION DE L'EAU INDUSTRIELLE

Quatre enquêtes ont été faites sur l'utilisation de l'eau industrielle entre 1972 et 1986, et on a pu

Tableau 31. Utilisation de l'eau dans les centrales thermiques, par groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Alimentation	Recirculation	Utilisation brute*	Évacuation
Exploitation minière - Production	-	-	-	-
Aliments - Production	-	2	3	-
Textiles primaires - Production	-	-	-	-
Bois - Production	15	8	23	15
Pâtes et papier - Production	51	32	83	44
Métaux primaires - Production	331	662	993	331
Produits chimiques et produits connexes - Production	4	-	4	1
Électricité - Production	24 963	3 776	28 739	24 702
Total	25 364	4 480	29 844	25 093

*Utilisation brute = alimentation + recirculation

Tableau 32. Alimentation en eau des centrales thermiques, par source et par groupe d'industries (en MMC)

	Eau douce				Eau saumâtre			
		Alimentation privée			Alimentation privée			
Groupe d'industries	Publique	Surface	Souterraine	Autres	Souterraine	Marée	Autres	Total
Exploitation minière - Production	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliments - Production	-	-	-	-	-	-	-	-
Textiles primaires - Production	-	-	-	-	-	-	-	-
Bois - Production	1	9	1	-	-	4	-	15
Pâtes et papier - Production	13	37	1	-	-	-	-	51
Métaux primaires - Production	4	327	-	-	-	-	-	331
Produits chimiques et produits connexes	2	2	-	-	-	-	-	4
Électricité - Production	13	22 510	-	-	-	2 441	-	24 963
Total	32	22 886	2	-	-	2 445	-	25 364

Tableau 33. Évacuation de l'eau dans les centrales thermiques, par point de déversement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Réseau d'égout public	Eaux douces	Eaux de marée	Eaux souterraines	Bassin de stériles	Autres utilisations	Total
Exploitation minière - Production	-	-	-	-	-	-	-
Aliments - Production	-	-	-	-	-	-	-
Textiles primaires - Production	-	-	-	-	-	-	-
Bois - Production	1	9	4	-	1	-	15
Pâtes et papier - Production	-	29	4	12	-	-	44
Métaux primaires - Production	4	327	-	-	-	-	331
Produits chimiques et produits connexes - Production	-	-	-	-	-	1	1
Électricité - Production	-	22 247	2 421	-	7	28	24 702
Total	5	22 612	2 429	12	7	28	25 093

Tableau 34. Traitement de l'alimentation en eau dans les centrales thermiques, par type de traitement et groupe d'industries (en MMC)

Groupe d'industries	Filtration	Chloration et désinfection	Contrôle de la corrosion et du film biologique	Dégrillage	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	Autres	Total
Exploitation minière - Production	-	-	-	-	-	-	-
Aliments - Production	-	-	-	-	-	-	-
Textiles primaires - Production	-	-	-	-	-	-	-
Bois - Production	-	-	-	9	-	-	9
Pâtes et papier - Production	11	3	19	177	10	6	225
Métaux primaires - Production	-	-	-	327	3	-	331
Produits chimiques et produits connexes - Production	2	3	-	-	1	-	7
Électricité - Production	25	889	480	23 806	77	6	25 283
Total	37	896	499	24 320	92	12	25 855

Tableau 35. Coûts d'acquisition de l'eau et du traitement de l'alimentation en eau dans les centrales thermiques, par groupe d'industries (en milliers de dollars)

Groupe d'industries	Coûts d'acquisition				Traitement de l'alimentation
	Paiement aux services publics	Exploitation et entretien du système privé	Permis d'approvisionnement de l'usine	Total	
Exploitation minière - Production	2	-	-	2	-
Aliments - Production	46	15	-	61	28
Textiles primaires - Production	-	-	-	-	2
Bois - Production	85	40	3	128	-
Pâtes et papier - Production	348	396	30	774	1584
Métaux primaires - Production	50	-	-	50	300
Produits chimiques et produits connexes - Production	5	2461	-	2466	89
Électricité - Production	655	5686	27	6368	6797
Total	1191	8600	59	9850	8800

observer certaines tendances significatives à partir de ces données. L'alimentation en eau dans ces trois secteurs a augmenté aussi bien au niveau national que régional, avec l'approvisionnement national passant de 18 045 MMC en 1972 à 33 941 MMC en 1986. Au niveau régional, les principaux utilisateurs, l'Ontario et le Québec, ont suivi cette même tendance. L'alimentation en eau en Colombie-Britannique a augmenté de 1972 à 1981 mais a baissé en 1986. L'alimentation en eau dans la région des Prairies a augmenté entre 1972 et 1976, mais a légèrement baissé entre 1976 et 1986. Dans la région de l'Atlantique, l'alimentation en eau a fluctué, augmentant de 1972 à 1976, diminuant en 1981, et augmentant encore une fois en 1986.

L'Ontario était le principal utilisateur d'eau, avec 54 % de tout l'approvisionnement en eau en 1972 et plus de 70 % en 1986. Le deuxième plus important utilisateur au niveau régional était différent dans chacune des enquêtes : la région des Prairies était la deuxième en 1972, la région de l'Atlantique en 1976, la Colombie-Britannique en 1981, et enfin la région de l'Atlantique en 1986. Le pourcentage des régions de l'Atlantique et du Québec par rapport à l'utilisation de l'eau à l'échelle nationale a diminué entre 1972 et 1986, mais ces deux régions ont connu une augmentation au niveau de l'utilisation. Ce phénomène a été attribué à l'importante croissance de l'alimentation en eau pour la production de thermo-électricité en Ontario, qui a éclipsé les augmentations de toutes les autres utilisations.

L'analyse qui suit fait état des tendances au niveau de l'utilisation de l'eau dans les trois secteurs étudiés.

Fabrication

Le secteur de la fabrication a été le deuxième plus important utilisateur d'eau de tous les secteurs étudiés. L'alimentation en eau est passée de 8362 MMC en 1972 à 9936 MMC en 1981. Cependant, en 1986, l'alimentation en eau a diminué sensiblement pour atteindre 7984 MMC. Cette diminution était due en partie aux efforts accrus de conservation de l'eau de l'industrie et aux conditions de marasme économique dans certaines régions. Tous les paramètres—alimentation, recirculation, utilisation brute, évacuation et consommation—ont indiqué une tendance générale à la hausse de 1972 à 1981. En 1986, tous les paramètres sauf un ont connu une baisse significative à partir de 1981. La seule exception a été la consommation qui est demeurée à environ 5 % de l'alimentation au cours de quatre années d'enquête (494 MMC en 1981 et 404 MMC en 1986).

Au cours des quatre années d'enquête, le sous-secteur des produits du papier et des produits connexes a connu la plus importante quantité d'alimentation en eau et le niveau le plus élevé de recirculation et d'utilisation brute. Les sous-secteurs des métaux primaires et des produits chimiques et des produits connexes étaient les autres principaux utilisateurs d'eau au cours de la période de 1972 à 1986. L'Ontario était la province qui utilisait le plus d'eau dans le secteur de la fabrication au cours de cette période de 15 ans, suivie du Québec et de la Colombie-Britannique.

Extraction des minéraux

Le secteur de l'extraction des minéraux était au dernier rang en ce qui a trait à l'alimentation totale en

eau au cours des quatre enquêtes. Ses volumes d'alimentation en eau ont fluctué au cours de la période à l'étude, passant de 362 MMC en 1972 à 667 MMC en 1976, mais diminuant légèrement à 648 MMC en 1981 et encore plus en 1986 pour atteindre 593 MMC. Ce secteur a fait plus appel à la recirculation que les autres secteurs, le volume d'alimentation total de 1986 étant réutilisé plus de quatre fois pour créer une utilisation brute de 2631 MMC en 1986, soit une légère baisse par rapport à 1981 alors que les eaux d'alimentation avaient été réutilisées plus de cinq fois pour créer une utilisation brute de 3440 MMC. Dans ce secteur, la consommation totale a augmenté lentement au cours de la période d'étude de 15 ans, le sous-secteur des combustibles minéraux ayant le plus haut taux de consommation, et celui des mines métalliques, le plus faible en 1981.

Énergie thermique

Le secteur de l'énergie thermique était responsable de la plus grande quantité d'eau d'alimentation au cours de toutes les années de l'enquête. Ce secteur industriel, qui comprend à la fois les centrales classiques et les centrales nucléaires, a accru sa part d'eau utilisée nationalement de 51,6 % en 1972 à 74,7 % en 1986. Cette importante augmentation est le résultat de la croissance rapide de la demande en électricité et de l'augmentation graduelle du pourcentage de la capacité de production des centrales nucléaires, qui utilisent relativement plus d'eau de refroidissement que les centrales thermiques classiques.

Le recyclage de l'eau a augmenté considérablement au cours des dernières années, de 1868 MMC en 1981 à 4480 MMC en 1986. Comparativement aux importantes quantités d'eau d'alimentation, la consommation d'eau de ce secteur demeure relativement faible, parce que la plupart des vieilles centrales utilisaient un système de refroidissement sans recirculation et que seules les plus récentes et les plus grosses centrales nucléaires et centrales classiques utilisent des tours et des bassins de refroidissement à haut taux de consommation. De fait, la consommation a augmenté constamment, de 102 MMC en 1972 à 271 MMC en 1986.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les nombreuses personnes qui ont participé à ce projet : au cours de la phase de l'enquête, D. Lacelle, P. Dossett, J.-Y. Pelletier, L. Bernier et R. Beauchemin ainsi que tout le personnel de la Direction de la planification et de la gestion des eaux ont répondu aux demandes des répondants. D. Lacelle a également participé aux phases de suivi et d'évaluation du projet. Le personnel de la section de l'exploitation des systèmes de la Direction de la planification et de la gestion des eaux a produit une sortie d'ordinateur pour le projet.

Nous avons reçu la coopération et la coordination de J. Barlishen et J. Erxleben de la Division de la planification du ministère de l'Environnement de l'Alberta, qui se sont occupé de l'enquête en Alberta. Nous tenons à remercier D. Donachuk et A. Maslowski de la Direction des ressources en eau du ministère des Ressources naturelles du Manitoba pour leur aide et les informations fournies dans le cadre de l'enquête des entreprises de cette province.

Nous avons apprécié grandement l'aide de toutes ces personnes.

RÉFÉRENCES

Bower, B.T. 1966. The economics of industrial water utilization. Dans Water Research, éd. A.V. Kneese et S.C. Smith, pp. 175–215, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

de Rooy, J. 1970. The Industrial Demand for Water Resources: An Econometric Analysis. Ann Arbor, Mich.: Microfilms de l'université.

Kindler, J. et C.S. Russell. 1984. Modeling Water Demands. Toronto: Academic Press.

Renzetti, S. 1987. The Economic Aspects of Industrial Water Use. Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa. Manuscrit inédit.

Statistique Canada. 1980. Classification des activités économiques: 1980. Division des normes, Ottawa.

Tate, D.M. 1977. Enquête sur l'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières, en 1972—Résumé des résultats. Étude n° 17, Collection des sciences sociales, Direction de la planification et de la gestion des eaux, Direction générale des eaux intérieures, ministère des Pêches et de l'Environnement du Canada, Ottawa.

Tate, D.M. 1983. Mode d'utilisation de l'eau dans les industries manufacturières du Canada, 1976. Étude n° 18, Collection des sciences sociales, Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada, Ottawa.

Tate, D.M. 1984. Industrial Water Use and Structural Change in Canada and Its Regions: 1966–1976. Dissertation de doctorat, Université d'Ottawa, Ottawa.

Tate, D.M. et D.N. Scharf. 1985b. Utilisation de l'eau dans les industries du Canada, 1981. Étude n° 19, Collection des sciences sociales, Direction générale des eaux intérieures, Environnement Canada.

Whitington, D. 1978. Forecasting industrial water use. Research memorandum 78-71. International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Autriche.

Annexe
Questionnaires de l'enquête

Statistique Canada Statistics Canada
Environnement Canada Environment Canada

UTILISATION DE L'EAU DANS LES INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES EN 1986

Pour toute correspondance concernant ce questionnaire, veuillez vous référer aux sept premiers chiffres de la première ligne de l'adresse postale ci-dessous.

If you wish to have a questionnaire in English, please check ☐ and return to the Industry Division, Statistics Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Adresse postale (Veuillez corriger si nécessaire)

Adresse de l'usine (Veuillez corriger si nécessaire)

(Formulaire EC-5-3309-2.2)

SECTION 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 AUTORISATION

La présente enquête est menée conformément à la Loi sur la statistique, "Statuts du Canada" 1970-71-72, chapitre 15. En vertu de l'article 11 de ladite loi, Statistique Canada a conclu avec le ministère de l'Environnement une entente visant l'échange des données comprises dans le présent questionnaire afin de réduire le nombre de questionnaires à remplir et d'assurer une plus grande uniformité des statistiques. Cette entente n'est toutefois pas applicable si une personne ou un agent autorisé de votre compagnie s'y oppose par écrit et joint sa lettre de refus au questionnaire dûment rempli en adressant le tout à la Division de l'industrie de Statistique Canada, au soin du statisticien en chef.

Le ministère de l'Environnement peut à son tour transmettre les données aux organismes (énumérés ci-dessous) qui en font la demande et qui relèvent de la province où l'usine est située, pourvu que vous y consentiez par écrit. Voici la liste de ces organismes : le ministère de l'Environnement de Terre-Neuve, le ministère des Affaires communautaires de l'Île-du-Prince-Edouard, le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Ecosse, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, le ministère de l'Environnement du Québec, le ministère de l'Environnement de l'Ontario, le ministère des Ressources naturelles du Manitoba, la Saskatchewan Water Corporation, le ministère de l'Environnement de l'Alberta, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ou encore leur successeur ou leur homologue provincial.

J'accepte que le ministère de l'Environnement partage les données (sur demande) et ce, aux fins de statistiques, de recherche et de planification avec les organismes provinciaux situés dans la même province que l'usine.

Signature de la personne autorisée _____

1.2 REMPLIR ET RETOURNER

Les renseignements fournis doivent porter sur **l'année civile 1986.** Veuillez remplir le questionnaire **d'ici 30 jours,** en garder une copie vos dossiers et en retourner une copie à Statistique Canada au moyen de l'enveloppe de retour.

NOTE

(i) Les espaces ombrés sont réservés à l'usage du bureau.

(ii) Veuillez indiquer les volumes d'eau d'après les unités de mesure utilisées à l'usine.

Les unités les plus fréquemment utilisées sont :

☐ milliers de gallons impériaux
☐ pieds cubes
☐ mètres cubes

Si vous avez utilisé l'une de ces unités, veuillez cocher la case appropriée.
Si vous avez utilisé une autre unité, veuillez la préciser: _____

Veuillez confirmer que vous n'avez pas mesuré l'eau en dizaines ou en centaines d'unités ("unité" réfère à l'unité de mesure que vous utilisez dans ce questionnaire).
Veuillez préciser tous les volumes d'eau mensuels ou annuels en les traduisant selon les unités susmentionnées.

(iii) Veuillez préciser tous les coûts en dollars canadiens (en omettant les fractions).
(iv) Lorsque les valeurs exactes ne sont pas disponibles, veuillez les estimer.

	DÉTAILS D'EXPLOITATION	Code	Nombre
1a	Indiquez le nombre moyen d'employés:	1.1	
1b	Indiquez le nombre de jours d'exploitation au cours de l'année en question:	1.2	
1c	Indiquez le nombre d'heures travaillées par journée typique:	1.3	

1d Indiquez les principaux produits fabriqués à votre usine.

PRODUITS

_____

_____

_____

SECTION 2 : TOTAUX MENSUELS ET ANNUELS - PRÉLÈVEMENT ET ÉVACUATION D'EAU

DIRECTIVES

(i) Dans cette section, veuillez préciser, sous "prélèvement" les quantités mensuelles de "nouvelle eau" ayant alimenté votr exploitation et, sous "évacuation", les quantités acheminées jusqu'au point final d'évacuation. Aux fins du présent questionnaire l'expression "nouvelle eau" désigne l'eau amenée pour la première fois à l'usine quelle qu'en soit la source ou la qualité.

(ii) Exprimez ces totaux en vous servant de l'une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii).

(iii) Sous "évacuation" **ne pas indiquer** le volume d'eau déversé dans des étangs, des lagunes ou des réservoirs **en vue de recirculatio ou de réutilisation**, jusqu'à ce qu'il ait réellement été évacué à un emplacement au delà du contrôle de l'usine.

(iv) Sous "évacuation" **ne pas inclure** l'eau perdue par voie d'évaporation (dans la production), l'eau emmagasinée en permanenc dans des réservoirs ouverts ou fermés ou l'eau consommée autrement (dans la réalisation du produit final)

(v) Le prélèvement annuel total devrait être supérieur ou égal à l'évacuation totale annuelle

(vi) Lorsque vous fournissez de l'eau à une ou des industries voisines ou à une ou des municipalités environnantes, veuillez indiquer l prélèvement estimatif d'eau pour votre usine seulement.

Mois	Code	Volume mensuel		Mois	Code	Volume mensuel	
		Prélèvement	Évacuation			Prélèvement	Évacuation
janvier	2.1			juillet	2.7		
février	2.2			août	2.8		
mars	2.3			septembre	2.9		
avril	2.4			octobre	2.10		
mai	2.5			novembre	2.11		
juin	2.6			décembre	2.12		
				TOTAL ANNUEL	2.13		

2a	Coût estimatif annuel pour l'acquisition d'eau	2.39	COÛT	Paiement aux services publics :	$
		2.40	COÛT	Coûts d'exploitation et d'entretien (à l'exclusion des coûts de traitement) :	$
		2.41	COÛT	Coût du permis de prélèvement d'eau destinée pour votre usine (si approprié) :	$

Si le volume total annuel inscrit à la case 2.13 ci-dessus est inférieur à 1 000 000 de gallons, 160 000 pieds cubes ou 4 500 mètres cubes, veuillez ignorer le reste du questionnaire, le signer au verso et le retourner tel qu'indiqué à la page 1. Merci.

SECTION 3 : PRÉLÈVEMENT D'EAU - SOURCE ET GENRE

DIRECTIVES

(i) Dans la présente section, veuillez préciser la source et le genre de prélèvement de nouvelle eau.

(ii) Exprimer ces chiffres en utilisant une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel inscrit à la case 2.13 ci-dessus. Si vous utilisez des pourcentages, veuillez les indiquer avec le signe approprié (%).

(iii) "Eau saumâtre" désigne l'eau dont la teneur en solides dissous est supérieure à 1 000 parties par million.

	SOURCE	3.0	%	Code	Volume annuel	
					Douce	Saumâtre
3a	Services publics d'approvisionnement en eau (nommez)			3.1		XXXXX
3b	Système de prélèvement d'eau de surface (cours d'eau, lac, réservoir, etc.) (précisez)			3.2		XXXXX
3c	Système de prélèvement d'eau souterraine (puits, sources, etc.) (précisez)			3.3		
3d	Système de prélèvement d'eau de marée (eau salée) (estuaire, baie, océan, etc.) (nommez)			3.4	XXXXX	
3e	Autres sources (précisez)			3.5		
3f	Prélèvement d'eau total (somme de 3a à 3e). (La quantité devrait être égale au volume inscrit à la case 2.13 ou à 100 %)			3.6		

SECTION 4 : TRAITEMENT DES EAUX PRÉLEVÉES

DIRECTIVES (i) Prière d'indiquer la quantité d'eau traitée à l'usine avant l'utilisation.

(ii) Indiquer la quantité en utilisant l'une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

	GENRE DE TRAITEMENT	Code	Volume annuel
4a	Filtration	4.1	
4b	Chloration et désinfection	4.2	
4c	Contrôle de la corrosion et de la formation de limon	4.3	
4d	Dégrillage	4.4	
4e	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	4.5	
4f	Autres (précisez)	4.6	

4g	Coût estimatif annuel d'exploitation et d'entretien pour le traitement des eaux	4.8	COÛT	$

SECTION 5 : PRÉLÈVEMENT D'EAU PAR CATÉGORIE D'USAGE

DIRECTIVES (i) Indiquez la quantité d'eau utilisée pour la première fois dans l'usine. Cette section ne devrait pas inclure l'eau recirculée, à l'exception de celle qui est définie à la section 5a. (Pour une définition de "eau recirculée" voir la section 6).

(ii) Le point 5d "Autres usages" ne devrait pas inclure l'eau pompée à l'aide d'une installation à l'usine et destinée à une première utilisation à l'extérieur de l'usine.

(iii) Exprimez cette quantité en utilisant l'une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel inscrit à la case 2.13. Si vous utilisez un pourcentage, veuillez l'accompagner du signe approprié (%).

	USAGE	5.0	%	Code	Volume annuel
5a	Eau industrielle - Comprend toute eau qui entre directement en contact avec les produits et les matériaux (ou les deux). Elle comprend aussi l'eau qui sert à la fabrique et à des procédés spéciaux, l'eau comprise dans le produit fini ou l'eau utilisée à une autre fin mais dont l'emploi comme eau industrielle constitue le dernier usage.			5.1	
5b	Refroidissement, condensation et vapeur - Désigne l'eau qui n'entre pas directement en contact avec les produits, les matériaux ou les sous-produits de l'exploitation. Comprend l'eau qui sert au fonctionnement ou au refroidissement du matériel de traitement (y compris la climatisation) et l'eau des chaudières générant la vapeur nécessaire pour le traitement et la production d'électricité			5.2	
5c	Service sanitaire (incluant le nettoyage) (Les toilettes utilisent en moyenne 4 gallons, 18 litres, 0,018 mètre cube ou 0,64 pied cube d'eau à chaque fois qu'on s'en sert).			5.3	
5d	Autres usages (veuillez préciser)			5.4	
5e	Total (somme de 5a à 5d devrait égaler la somme des valeurs inscrites à la case 2.13 ou 100 %)			5.5	

SECTION 6 : EAU RECIRCULÉE OU RÉUTILISÉE PAR CATÉGORIE D'USAGE

DIRECTIVES (i) En ce qui concerne l'eau recirculée ou réutilisée à l'usine, veuillez indiquer la quantité d'eau additionnelle qui aurait été nécessaire par catégorie d'usage s'il n'y avait pas eu de recirculation ou de réutilisation. Aux fins du présent questionnaire, "eau recirculée ou réutilisée" désigne l'eau évacuée de l'usine ou provenant d'un procédé particulier à l'intérieur de l'usine et qui sert par la suite au même ou à un autre procédé à l'intérieur de l'usine.

(ii) Exprimez cette quantité en utilisant l'une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

	USAGE	Code	Volume annuel
6a	Traitement	6.1	
6b	Refroidissement, condensation et vapeur	6.2	
6c	Autres usages (précisez)	6.3	
6d	Total (somme de 6a à 6c)	6.4	

6e	Coût estimatif annuel d'exploitation et d'entretien pour la recirculation des eaux	6.5	COÛT	$

SECTION 7 : TRAITEMENT DES EAUX AVANT L'ÉVACUATION

DIRECTIVES

(i) Aux points 7a à 7c, veuillez préciser le procédé de traitement employé dans chacune des méthodes de traitement.

(ii) N'inclure que le traitement effectué à l'usine.

(iii) Indiquez le volume en utilisant une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

	MÉTHODE DE TRAITEMENT	Code	Volume annuel
7a	Primaire ou mécanique (précisez le procédé) (i)	7.2	
	(ii)	7.3	
7b	Secondaire ou biologique (précisez le procédé) (i)	7.4	
	(ii)	7.5	
7c	Tertiaire ou traitement avancé (précisez le procédé) (i) (inclure l'enlèvement des toxiques)	7.6	
	(ii)	7.7	

7d	Coût estimatif annuel d'exploitation et d'entretien pour le traitement des eaux avant l'évacuation	7.9	COÛT	$

7e	Veuillez indiquer si l'effluent terminal que rejette votre usine est surveillé (par quelque organisme) pour (veuillez cocher les cases appropriées ☒): ☐ D.B.O. ☐ Matières en suspension ☐ Phenols ☐ Toxiques ☐ pH ☐ Autres	7.10	
7f	S'il en est ainsi, inscrivez la fréquence	7.11	

SECTION 8 : ÉVACUATION DE L'EAU

DIRECTIVES

(i) Dans la présente section, veuillez indiquer le volume total d'eau acheminée à son point d'évacuation final.

(ii) Indiquez le volume d'eau en utilisant une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel de l'évacuation d'eau inscrit à la case 2.13. Si vous utilisez un pourcentage, veuillez l'accompagner du signe approprié (%).

(iii) **Ne pas indiquer** le volume d'eau déversé dans des étangs, des lagunes ou des réservoirs **en vue de recirculation ou de réutilisation** jusqu'à ce qu'il ait réellement été évacué à un emplacement au delà du contrôle de l'usine.

(iv) **Ne pas inclure** le volume d'eau perdue par voie d'évaporation (dans la production), l'eau emmagasinée en permanence dans des réservoirs ouverts ou fermés ou l'eau consommée autrement et n'aboutissant pas au point d'évacuation final.

(v) Au point 8e, veuillez identifier l'intention d'usage.

(vi) Si l'évacuation n'est pas surveillée, veuillez fournir la meilleure estimation possible.

	POINT D'ÉVACUATION	8.0	%	Code	Volume annuel
8a	Réseau d'égouts public (municipalité, etc.) (nommez)			8.1	
8b	Plan d'eau douce (cours d'eau, lac, etc.) (nommez)			8.2	
8c	Eau de marée (eau salée) (estuaire, baie, océan, etc.) (nommez)			8.3	
8d	Sol (précisez) (incluant puits d'évacuation)			8.4	
8e	Affectée à d'autres usages à l'extérieur de votre usine (précisez)			8.7	
8f	Evacuation d'eau totale. (La quantité devrait être égale à l'évacuation annuelle totale inscrite à la case 2.13 ou à 100 %)			8.8	

8g	La valeur brute des expéditions de votre usine en 1986 (ou année financière 1985-1986)	8.14	VALEUR	$
8h	Les dépenses totales en immobilisations effectuées à cette usine pour les installations hydriques en 1986 (ou année financière 1985-1986)	8.15	DÉPENSES	$

ATTESTATION *Je certifie que les renseignements donnés dans la présente déclaration sont, à ma connaissance, exacts et complets pour l'année civile 1986.*

Signature de la personne autorisée		Titre	Date
Nom de la personne-ressource relativement à ce rapport	Ind. rég.	Nº de téléphone	poste
Commentaires:			
			Merci

Statistique Canada Statistics Canada
Environnement Canada Environment Canada

UTILISATION DE L'EAU DANS L'INDUSTRIE EXTRACTIVE EN 1986

Pour toute correspondance concernant ce questionnaire, veuillez vous référer aux sept chiffres de la première ligne de l'adresse postale ci-dessous.

If you wish to have a questionnaire in English, please check ☐ and return to the Industry Division, Statistics Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Adresse postale (Veuillez corriger si nécessaire)

Adresse de la mine ou l'usine (Veuillez corriger si nécessaire)

(Form EC-S-3309-1.2)

SECTION 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 AUTORISATION

La présente enquête est menée conformément à la Loi sur la statistique, "Statuts du Canada" 1970-71-72, chapitre 15. En vertu de l'article 11 de ladite loi, Statistique Canada a conclu avec le ministère de l'Environnement une entente visant l'échange des données comprises dans le présent questionnaire afin de réduire le nombre de questionnaires à remplir et d'assurer une plus grande uniformité des statistiques. Cette entente **n'est toutefois pas applicable si une personne ou un agent autorisé de votre compagnie s'y oppose par écrit et joint sa lettre de refus au questionnaire dûment rempli en adressant le tout à la Division de l'industrie de Statistique Canada, au soin du statisticien en chef.**

Le ministère de l'Environnement peut à son tour transmettre les données aux organismes (énumérés ci-dessous) qui en font la demande et qui relèvent de la province où l'exploitation est située, **pourvu que vous y consentiez par écrit.** Voici la liste de ces organismes : le ministère de l'Environnement de Terre-Neuve, le ministère des Affaires communautaires de l'Île-du-Prince-Édouard, le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, le ministère de l'Environnement du Québec, le ministère de l'Environnement de l'Ontario, le ministère des Ressources naturelles du Manitoba, la Saskatchewan Water Corporation, le ministère de l'Environnement de l'Alberta, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ou encore leur successeur ou leur homologue provincial.

J'accepte que le ministère de l'Environnement partage les données (sur demande) et ce, aux fins de statistiques, de recherche et de planification avec les organismes provinciaux situés dans la même province que l'usine.

Signature de la personne autorisée _____

1.2 REMPLIR ET RETOURNER

Les renseignements fournis doivent porter sur l'**année civile 1986**. Veuillez remplir le questionnaire d'ici **30 jours**, en garder une copie vos dossiers et en retourner une copie à Statistique Canada au moyen de l'enveloppe de retour.

NOTE

(i) Les espaces ombrés sont réservés à l'usage du bureau.

(ii) Veuillez indiquer les volumes d'eau d'après les unités de mesure utilisées à l'usine.

Les unités les plus fréquemment utilisées sont :

- ☐ milliers de gallons impériaux
- ☐ pieds cubes
- ☐ mètres cubes

Code
8.1
8.2
8.3
8.4

Si vous avez utilisé l'une de ces unités, veuillez cocher la case appropriée.
Si vous avez utilisé une autre unité, veuillez la préciser: _____

Veuillez confirmer que vous n'avez pas mesuré l'eau en dizaines ou en centaines d'unités ("unité" réfère à l'unité de mesure que vous utilisez dans ce questionnaire).
Veuillez préciser tous les volumes d'eau mensuels ou annuels en les traduisant selon les unités susmentionnées.

(iii) Veuillez préciser tous les coûts en dollars canadiens (en omettant les fractions).

(iv) Lorsque les valeurs exactes ne sont pas disponibles, veuillez les estimer.

	DÉTAILS D'EXPLOITATION	Code	Nombre
1a	Indiquez le nombre moyen d'employés:	1.1	
1b	Indiquez le nombre de jours d'exploitation au cours de l'année en question.	1.2	
1c	Indiquez le nombre d'heures travaillées par journée typique :	1.3	
1d	Indiquez le principal produit et le type d'exploitation de la présente unité (par ex. : "mine souterraine", "mine à ciel ouvert" "usine à gaz", "usine d'extraction pétrolière") :	1.12	
1e	Y a-t-il eu un ajout ou un changement de technologie dans la mine ou l'usine depuis l'enquête de 1981 ou au cours des cinq (5) dernières années? Dans l'affirmative, veuillez expliquer.	1.11	1 ☐ oui 2 ☐ non

SECTION 2 : TOTAUX MENSUELS ET ANNUELS - PRÉLÈVEMENT ET ÉVACUATION D'EAU

DIRECTIVES

(i) Dans cette section, veuillez préciser, sous "prélèvement" les quantités mensuelles de "nouvelle eau" ayant alimenté votre exploitation et, sous "évacuation", les quantités acheminées jusqu'au point final d'évacuation. Aux fins du présent questionnaire, l'expression "nouvelle eau" désigne l'eau amenée pour la première fois à l'usine quelle qu'en soit la source ou la qualité.

(ii) Exprimez ces totaux en vous servant de l'une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii).

(iii) Pour les exploitations minières, veuillez consigner **comme eau d'évacuation seulement** l'eau usée pompée de la mine et non utilisée à d'autres fins.

(iv) Pour les exploitations pétrolières et gazières, veuillez consigner **comme eau d'évacuation seulement** l'eau extraite du mélange original eau-pétrole et non réutilisée à d'autres fins.

(v) Sous "**évacuation**" **ne pas inclure** l'eau perdue par voie d'évaporation au cours de la production, l'eau emmagasinée en permanence dans des réservoirs ouverts ou fermés ou l'eau consommée autrement (dans la réalisation du produit final ou de schlamms) mais l'inclure seulement sous "prélèvement".

(vi) Sous "**évacuation**" **ne pas indiquer** le volume d'eau déversé dans des étangs, des lagunes ou des réservoirs **en vue de recirculation ou de réutilisation**, jusqu'à ce qu'il ait réellement été évacué à un emplacement au delà du contrôle de la mine ou l'usine.

(vii) Veuillez prendre note que l'évacuation annuelle totale peut être supérieure au prélèvement annuel total tel qu'il est expliqué plus haut en 2 (iii) et 2 (iv).

(viii) Lorsque vous fournissez de l'eau à une ou des industries voisines ou à une ou des municipalités environnantes, veuillez indiquer le prélèvement estimatif de l'eau pour votre exploitation seulement.

Mois	Code	Volume mensuel		Mois	Code	Volume mensuel	
		Prélèvement	Évacuation			Prélèvement	Évacuation
janvier	2.1			juillet	2.7		
février	2.2			août	2.8		
mars	2.3			septembre	2.9		
avril	2.4			octobre	2.10		
mai	2.5			novembre	2.11		
juin	2.6			décembre	2.12		
				TOTAL ANNUEL	2.13		

2a Des volumes annuels d'eau évacuée indiqués à la case 2.13, quel volume d'eau provient de l'asséchement de la mine ou des eaux usées pompées de celle-ci? **2.26**

2b Coût estimatif annuel pour l'acquisition d'eau

2.39	COÛT	Paiement aux services publics:	$
2.40	COÛT	Coûts d'exploitationet d'entretien (à l'exclusion des coûts de traitement):	$
2.41	COÛT	Coût du permis de prélèvement d'eau destinée pour l'exploitation (si approprié):	$

Si le volume total annuel inscrit à la case 2.13 ci-dessus est inférieur à 1 000 000 de gallons, 160 000 pieds cubes ou 4 500 mètres cubes, veuillez ignorer le reste du questionnaire, le signer au verso et le retourner tel qu'indiqué à la page 1. Merci.

SECTION 3 : PRÉLÈVEMENT D'EAU - SOURCE ET GENRE

DIRECTIVES

(i) Dans la présente section, veuillez préciser la source et le genre de prélèvement de nouvelle eau.

(ii) Exprimer ces chiffres en utilisant une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel inscrit à la case 2.13 ci-dessus. Si vous utilisez des pourcentages, veuillez les indiquer avec le signe approprié (%).

(iii) "Eau saumâtre" désigne l'eau dont la teneur en solides dissous est supérieure à 1 000 parties par million.

SOURCE	3.0	%	Code	Volume annuel	
				Douce	Saumâtre
3a Services publics d'approvisionnement en eau (nommez)			3.1		XXXXX
3b Système de prélèvement d'eau de surface (cours d'eau, lac, etc.) (précisez)			3.2		XXXXX
3c Système de prélèvement d'eau souterraine (puits, sources, etc.) (précisez)			3.3		
3d Système de prélèvement d'eau de marée (eau salée) (estuaire, baie, océan, etc.) (nommez)			3.4	XXXXX	
3e Autres sources (précisez)			3.5		
3f Prélèvement d'eau total (somme de 3a à 3e). (La quantité devraitêtre égale au volume inscrit à la case 2.13 ou à 100 %)			3.6		

SECTION 4 : TRAITEMENT DES EAUX PRÉLEVÉES

DIRECTIVES (i) Prière d'indiquer la quantité d'eau traitée à votre exploitation avant l'utilisation.

(ii) Indiquer la quantité en utilisant l'une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

	GENRE DE TRAITEMENT	Code	Volume annuel
4a	Filtration	4.1	
4b	Chloration et désinfection	4.2	
4c	Contrôle de la corrosion et de la formation de limon	4.3	
4d	Dégrillage	4.4	
4e	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	4.5	
4f	Autres (précisez)	4.6	
4g	Coût estimatif annuel d'exploitation et d'entretien pour le traitement des eaux	4.8	COÛT $

SECTION 5 : PRÉLÈVEMENT D'EAU PAR CATÉGORIE D'USAGE

DIRECTIVES (i) Indiquez la quantité d'eau utilisée pour la première fois dans votre exploitation. Cette section ne devrait pas inclure l'eau recirculée à l'exception de celle qui est définie à la section 5a. (Pour une définition de "eau recirculée" voir la section 6)

(ii) Le point 5d "Autres usages" ne devrait pas inclure l'eau pompée à l'aide d'une installation à l'usine ou de la mine destinée à une première utilisation à l'extérieur de celle-ci.

(iii) Exprimez cette quantité en utilisant l'une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel inscrit à la case 2.13. Si vous utilisez un pourcentage, veuillez l'accompagner du signe approprié (%).

	USAGE	5.0	%	Code	Volume annuel
5a	Eau industrielle - Comprend toute eau **qui entre directement en contact** avec les produits et les matériaux (ou les deux). Elle comprend aussi l'eau qui sert à la fabrique et à des procédés spéciaux, l'eau comprise dans le produit fini ou l'eau utilisée à une autre fin mais dont l'emploi comme eau industrielle constitue le dernier usage.			5.1	
5b	Refroidissement, condensation et vapeur - Désigne l'eau **qui n'entre pas directement en contact** avec les produits, les matériaux ou les sous-produits de l'exploitation. Comprend l'eau qui sert au fonctionnement ou au refroidissement du matériel de traitement (y compris la climatisation) et l'eau des chaudières générant la vapeur nécessaire pour le traitement et la production d'électricité			5.2	
5c	Service sanitaire (incluant le nettoyage) - (Les toilettes utilisent en moyenne 4 gallons, 18 litres, 0,018 mètre cube ou 0,64 pied cube d'eau à chaque fois qu'on s'en sert).			5.3	
5d	Autres usages (veuillez préciser)			5.4	
5e	Total (somme de 5a à 5d devrait égaler la somme des valeurs inscrites à la case 2.13 ou 100 %)			5.5	
5f	Quel volume d'eau prélevée a été utilisée comme eau ou vapeur injectée dans la récupération secondaire du pétrole ou de gaz naturel?			5.22	
5g	Du volume annuel d'eau prélevée à des fins industrielles indiqué en 5a, quel volume a été consommé ou perdu?			5.23	
5h	Du volume d'eau prélevée pour le refroidissement, la condensation et la production de vapeur indiqué en 5b, quel volume a été consommé ou perdu?			5.24	

SECTION 6 : EAU RECIRCULÉE OU RÉUTILISÉE PAR CATÉGORIE D'USAGE

DIRECTIVES (i) En ce qui concerne l'eau recirculée ou réutilisée à l'usine, veuillez indiquer la quantité d'eau additionnelle qui aurait été nécessaire par catégorie d'usage s'il n'y avait pas eu de recirculation ou de réutilisation. Aux fins du présent questionnaire, **"eau recirculée ou réutilisée"** désigne l'eau évacuée de l'usine ou provenant d'un procédé particulier à l'intérieur de l'usine et qui sert par la suite au même ou à un autre procédé à l'intérieur de l'usine.

(ii) Exprimez cette quantité en utilisant l'une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

	USAGE	Code	Volume annuel
6a	Traitement	6.1	
6b	Refroidissement, condensation et vapeur	6.3	
6c	Autres usages (précisez)	6.5	
6d	Total (somme de 6a à 6c)	6.6	
6e	Est-ce que cette usine a un bassin à stériles?	6.8	1 ☐ oui 2 ☐ non
	Indiquez, s'il y a lieu, le volume d'eau recirculée ou réutilisée à partir d'un bassin à stériles	6.7	
6f	Est-ce que cette usine injecte de l'eau dans le gisement pétrolier?	6.11	1 ☐ oui 2 ☐ non
	Si oui, quel en est le volume?	6.12	
6g	Coût annuel estimatif d'exploitation et d'entretien pour la recirculation des eaux	6.9	COÛT $

SECTION 7 : TRAITEMENT DES EAUX AVANT L'ÉVACUATION

DIRECTIVES

(i) Aux points 7a à 7c, veuillez préciser le procédé de traitement employé dans chacune des méthodes de traitement.

(ii) N'inclure que le traitement effectué à votre exploitation.

(iii) Indiquez le volume en utilisant une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii)

	MÉTHODE DE TRAITEMENT	Code	Volume annuel
7a	Primaire ou mécanique (précisez le procédé) (i)	7.2	
	(ii)	7.3	
7b	Secondaire ou biologique (précisez le procédé) (i)	7.4	
	(ii)	7.5	
7c	Tertiaire ou traitement avancé (précisez le procédé) (i) (inclure l'enlèvement des toxiques)	7.6	
	(ii)	7.7	

7d	Coût estimatif annuel d'exploitation et d'entretien pour le traitement des eaux avant l'évacuation	7.9	COÛT	$

7e	Veuillez indiquer si l'effluent terminal que rejette votre usine est surveillé (par quelque organisme) pour (veuillez cocher les cases appropriées ☒): ☐ D.B.O. ☐ Matières en suspension ☐ Phenols ☐ Toxiques ☐ pH ☐ Autres	7.10	
7f	S'il en est ainsi, inscrivez la fréquence	7.11	

SECTION 8 : ÉVACUATION DE L'EAU

DIRECTIVES

(i) Dans la présente section, veuillez indiquer le volume total d'eau acheminée à son point d'évacuation final.

(ii) Indiquez le volume d'eau en utilisant une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel de l'évacuation d'eau inscrit à la case 2.13. Si vous utilisez un pourcentage, veuillez l'accompagner du signe approprié (%).

(iii) **Ne pas indiquer** le volume d'eau déversé dans des étangs, des lagunes ou des réservoirs **en vue de recirculation ou de réutilisation**, jusqu'à ce qu'il ait réellement été évacué à un emplacement au delà du contrôle de la mine ou l'usine.

(iv) **Ne pas inclure** le volume d'eau perdue par voie d'évaporation (dans la production), l'eau emmagasinée en permanence dans des réservoirs ouverts ou fermés ou l'eau consommée autrement et n'aboutissant pas au point d'évacuation final.

(v) Au point 8e, veuillez identifier l'intention d'usage.

(vi) Si l'évacuation n'est pas surveillée, veuillez fournir la meilleure estimation possible.

	POINT D'ÉVACUATION	8.0	%	Code	Volume annuel
8a	Réseau d'égouts public (municipalité, etc.) (nommez)			8.1	
8b	Plan d'eau douce (cours d'eau, lac, etc.) (nommez)			8.2	
8c	Eau de marée (eau salée) (estuaire, baie, océan, etc.) (nommez)			8.3	
8d	Sol (précisez) (incluant puits d'évacuation)			8.4	
8e	Évacuée d'un bassin à stériles ou injection dans le gisement pétrolier			8.5	
8f	Affectée à d'autres usages à l'extérieur de l'usine (précisez)			8.7	
8g	Evacuation d'eau totale. (La quantité devrait être égale à l'évacuation annuelle totale inscrite à la case 2.13 ou à 100 %)			8.8	

8h	La valeur brute des expéditions de votre usine en 1986 (ou année financière 1985-1986)	8.14	VALEUR	$
8i	Les dépenses totales en immobilisations effectuées à cette usine pour les installations hydriques en 1986 (ou année financière 1985-1986)	8.15	DÉPENSES	$

ATTESTATION *Je certifie que les renseignements donnés dans la présente déclaration sont, à ma connaissance, exacts et complets pour l'année civile 1986.*

Signature de la personne autorisée		Titre	Date
Nom de la personne-ressource relativement à ce rapport	Ind. rég.	Nº de téléphone	poste
Commentaires			
			Merci

Statistique Canada
Environnement Canada

Statistics Canada
Environment Canada

UTILISATION DE L'EAU DANS LES CENTRALES THERMIQUES EN 1986

Pour toute correspondance concernant ce questionnaire, veuillez vous référer aux sept chiffres de la première ligne de l'adresse postale ci-dessous.

If you wish to have a questionnaire in English, please check ☐ and return to the Industry Division, Statistics Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Adresse postale (Veuillez corriger si nécessaire)

Adresse de la centrale (Veuillez corriger si nécessaire)

(Form EC-5-3309-3.2)

SECTION 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 AUTORISATION

La présente enquête est menée conformément à la Loi sur la statistique, "Statuts du Canada" 1970-71-72, chapitre 15. En vertu de l'article 11 de ladite loi, Statistique Canada a conclu avec le ministère de l'Environnement une entente visant l'échange des données comprises dans le présent questionnaire afin de réduire le nombre de questionnaires à remplir et d'assurer une plus grande uniformité des statistiques. Cette entente **n'est toutefois pas applicable si une personne ou un agent autorisé de votre compagnie s'y oppose par écrit et joint sa lettre de refus au questionnaire dûment rempli en adressant le tout à la Division de l'industrie de Statistique Canada, au soin du statisticien en chef.**

Le ministère de l'Environnement peut à son tour transmettre les données aux organismes (énumérés ci-dessous) qui en font la demande et qui relèvent de la province où la centrale est située, **pourvu que vous y consentiez par écrit.** Voici la liste de ces organismes : le ministère de l'Environnement de Terre-Neuve, le ministère des Affaires communautaires de l'Ile-du-Prince-Édouard, le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Écosse, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, le ministère de l'Environnement du Québec, le ministère de l'Environnement de l'Ontario, le ministère des Ressources naturelles du Manitoba, la Saskatchewan Water Corporation, le ministère de l'Environnement de l'Alberta, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ou encore leur successeur ou leur homologue provincial.

J'accepte que le ministère de l'Environnement partage les données (sur demande) et ce, aux fins de statistiques, de recherche et de planification avec les organismes provinciaux situés dans la même province que la centrale.

Signature de la personne autorisée _____

1.2 REMPLIR ET RETOURNER

Les renseignements fournis doivent porter sur **l'année civile 1986.** Veuillez remplir le questionnaire **d'ici 30 jours**, en garder une copie vos dossiers et en retourner une copie à Statistique Canada au moyen de l'enveloppe de retour.

NOTE

(i) Les espaces ombrés sont utilisés par le ministère seulement.

(ii) Veuillez indiquer les volumes d'eau d'après les unités de mesure utilisées à la centrale.

Les unités les plus fréquemment utilisées sont :

Code	
0.1	☐ milliers de gallons impériaux
0.2	☐ pieds cubes
0.3	☐ mètres cubes

Si vous avez utilisé l'une de ces unités, veuillez cocher la case appropriée.
Si vous avez utilisé une autre unité, veuillez la préciser: _____ | 0.4

Veuillez confirmer que vous n'avez pas mesuré l'eau en dizaines ou en centaines d'unités ("unité" réfère à l'unité de mesure que vous utilisez dans ce questionnaire).
Veuillez préciser tous les volumes d'eau mensuels ou annuels en les traduisant selon les unités susmentionnées.

(iii) Veuillez préciser tous les coûts en dollars canadiens (en omettant les fractions).

(iv) Lorsque les valeurs exactes ne sont pas disponibles, veuillez les estimer.

	DÉTAILS D'EXPLOITATION		Code	Nombre
1a	Indiquez le nombre moyen d'employés requis pour exploiter la centrale de production d'énergie en 1986 :		1.1	employés
1b	Indiquez le nombre de jours d'exploitation pendant 1986 :		1.2	jours
1c	Indiquez le nombre d'heures travaillées par journée typique :		1.3	heures
1d	Indiquez la puissance produite à cette centrale en 1986:	(i) production nette	1.4	Mwh
		(ii) production d'énergie par la centrale	1.5	Mwh
1e	Indiquez le taux moyen de chaleur produit par la centrale:		1.6	BTU / h.
1f	Indiquez la capacité totale des pompes de prélèvement d'eau (précisez les unités utilisées) :		1.7	
1g	Indiquez la capacité de production d'énergie en 1986 :		1.8	MW
1h	Vos installations de pompage fournissent-elles de l'eau à des fins autres que l'utilisation à la centrale? (précisez l'usage)		1.9	1 ☐ oui 2 ☐ non

SECTION 2 : TOTAUX MENSUELS ET ANNUELS - PRÉLÈVEMENT ET ÉVACUATION D'EAU

DIRECTIVES

(i) Dans cette section, veuillez préciser, sous "prélèvement" les quantités mensuelles de "nouvelle eau" ayant alimenté votre exploitation et, sous "évacuation", les quantités acheminées jusqu'au point final d'évacuation. Aux fins du présent questionnaire, l'expression "nouvelle eau" désigne l'eau amenée pour la première fois à la centrale quelle qu'en soit la source ou la qualité. "Nouvelle eau" inclus aussi l'eau dérivée de sa source naturelle dans des réservoirs d'emmagasiment ou des réservoirs d'appoint pour utilisation future.

(ii) Exprimez ces totaux en vous servant de l'une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii).

(iii) Sous "évacuation" **ne pas indiquer** le volume d'eau déversé dans des étangs, des lagunes ou des réservoirs **en vue de recirculation ou de réutilisation**, jusqu'à ce qu'il ait réellement été évacué à un emplacement au delà du contrôle de la centrale.

(iv) Sous "évacuation" **ne pas inclure** l'eau perdue par voie d'évaporation (dans la production), l'eau emmagasinée en permanence dans des réservoirs ouverts ou fermés ou l'eau consommée autrement.

(v) Le prélèvement annuel total devrait être supérieur ou égal à l'évacuation totale annuelle.

(vi) Lorsque vous fournissez de l'eau à une ou des industries voisines ou à une ou des municipalités environnantes, veuillez indiquer seulement le prélèvement estimatif d'eau pour votre centrale.

Mois	Code	Volume mensuel		Mois	Code	Volume mensuel	
		Prélèvement	Évacuation			Prélèvement	Évacuation
janvier	2.1			juillet	2.7		
février	2.2			août	2.8		
mars	2.3			septembre	2.9		
avril	2.4			octobre	2.10		
mai	2.5			novembre	2.11		
juin	2.6			décembre	2.12		
				TOTAL ANNUEL	2.13		

2a	Coût estimatif annuel pour l'acquisition d'eau	2.39	COÛT	Paiement aux services publics :	$
		2.40	COÛT	Coûts d'exploitationet d'entretien (à l'exclusion des coûts de traitement) :	$
		2.41	COÛT	Coût du permis de prélèvement d'eau destinée à votre centrale (si approprié) :	$

SECTION 3 : PRÉLÈVEMENT D'EAU - SOURCE ET GENRE

DIRECTIVES

(i) Dans la présente section, veuillez préciser la source et le genre de prélèvement de nouvelle eau.

(ii) Exprimer ces chiffres en utilisant une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel inscrit à la case 2.13 ci-dessus. Si vous utilisez des pourcentages, veuillez les indiquer avec le signe approprié (%).

(iii) "Eau saumâtre" désigne l'eau dont la teneur en solides dissous est supérieure à 1 000 parties par million.

SOURCE		3.0	%	Code	Volume annuel	
					Douce	Saumâtre
3a	Services publics d'approvisionnement en eau (nommez).....			3.1		XXXXX
3b	Système de prélèvement d'eau de surface (cours d'eau, lac, réservoir, etc.) (précisez)			3.2		XXXXX
3c	Système de prélèvement d'eau souterraine (puits, sources, etc.) (précisez)			3.3		
3d	Système de prélèvement d'eau de marée (eau salée) (estuaire, baie, océan, etc.) (nommez)			3.4	XXXXX	
3e	Autres sources (précisez)			3.5		
3f	Prélèvement d'eau total (somme de 3a à 3e). (La quantité devrait être égale au volume inscrit à la case 2.13 ou à 100 %)			3.6		

067-2142F (09 /86) DOE / CAP-200-02308

SECTION 4 : TRAITEMENT DES EAUX AVANT PRÉLEVÉES

DIRECTIVES (i) Prière d'indiquer la quantité d'eau traitée à la centrale avant l'utilisation.

(ii) Indiquer la quantité en utilisant l'une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

	GENRE DE TRAITEMENT	Code	Volume annuel
4a	Filtration	4.1	
4b	Chloration et désinfection	4.2	
4c	Contrôle de la corrosion et de la formation de limon	4.3	
4d	Dégrillage	4.4	
4e	Contrôle de la dureté et de l'alcalinité	4.5	
4f	Autres (précisez)	4.6	

4g	Coût estimatif annuel d'exploitation et d'entretien pour le traitement des eaux	4.8	COÛT	$

SECTION 5 : UTILISATION DE L'EAU

DIRECTIVES (i) Indiquez la quantité d'eau utilisée pour la première fois à la centrale thermique. Cette section ne devrait pas inclure l'eau recirculée.

(ii) Exprimez cette quantité en utilisant l'une des unités indiquées à la sous-section 1.2 (ii) OU en établissant un pourcentage du total annuel inscrit à la case 2.13. Si vous utilisez un pourcentage, veuillez l'accompagner du signe approprié (%).

			Code	
5a	Y a-t-il un condenseur pour le refroidissement dans la centrale?		5.6	1 ☐ oui 2 ☐ non
	Dans l'affirmative, quelle est l'augmentation prévue de la température de l'eau de refroidissement dans le cycle de refroidissement de votre condenseur?		5.7	_____ °C (ex.25°C)
5b	Quelle sorte de système de refroidissement est employé à votre centrale?	(i) passage unique	5.25	1 ☐ oui 2 ☐ non
		(ii) étang de refroidissement	5.26	1 ☐ oui 2 ☐ non
		(a) en circuit	5.27	1 ☐ oui 2 ☐ non
		(b) hors circuit	5.28	1 ☐ oui 2 ☐ non
		(iii) autres méthodes (i.e. tour de refroidissement)(veuillez expliquer)	5.29	1 ☐ oui 2 ☐ non
5c	Cette centrale a-t-elle produit de la vapeur à des fins autres que la production d'énergie (par exemple, pour utilisation dans un procédé ou pour la vente)?		5.8	1 ☐ oui 2 ☐ non

		5.0	%	Code	Volume annuel
5d	Quel appoint d'eau de chaudière a été nécessaire à la production d'énergie (excluant la production de vapeur destinée à la vente ou au transfert)?			5.9	
5e	De la quantité totale d'eau inscrite à la case 2.13, quelle est la quantité requise:	(i) pour le refroidissement du condenseur à des fins de production d'énergie seulement?		5.10	
		(ii) à des fins sanitaires, de protection contre les incendies ou autres (p. ex. : l'eau d'entretien)?		5.11	
5f	Quelles ont été, estimativement, les pertes d'eau (inclure l'évaporation et l'infiltration):	(i) dans le cycle de refroidissement?		5.13	
		(ii) dans le système de contrôle des cendres (y compris les pertes d'eau par évaporation des étangs)?		5.21	

SECTION 6 : EAU RECIRCULÉE OU RÉUTILISÉE

DIRECTIVES (i) Dans la présente section, "**eau recirculée ou réutilisée**" désigne l'eau évacuée de la centrale ou provenant d'un procédé particulier à l'intérieur de la centrale et qui est par la suite réutilisée aux fins du même ou d'un autre procédé à la centrale.

(ii) Indiquer la quantité en utilisant l'une des unités précisées à la sous-section 1.2 (ii).

			Code	Volume annuel
6a	Dans le cas où la centrale a recirculé de l'eau dans le cycle de refroidissement et de condensation, veuillez estimer la quantité d'eau additionnelle qui aurait été nécessaire s'il n'y avait pas eu de recirculation.	(i) eau douce	6.9	
		(ii) eau saumâtre	6.10	

SECTION 7 : ÉVACUATION DE L'EAU

DIRECTIVES

(i) Dans la présente section, veuillez indiquer le volume total d'eau acheminée à son point d'évacuation final à partir de la centrale (et/ou l'étang de refroidissement, si approprié).

(ii) Indiquez le volume d'eau en utilisant une des unités précisées à la sous-section 1.2 OU en établissant un pourcentage du total annuel de l'évacuation de l'eau, inscrit à la case 2.13. Si vous utilisez un pourcentage, veuillez l'accompagner du signe approprié (%).

(iii) **Ne pas indiquer** le volume d'eau déversé dans des étangs, des lagunes ou des réservoirs **en vue de recirculation ou de réutilisation**, jusqu'à ce qu'il ait réellement été évacué à un emplacement au delà du contrôle de la centrale.

(iv) **Ne pas inclure** le volume d'eau perdue par voie d'évaporation (dans la production), l'eau emmagasinée en permanence dans des réservoirs ouverts ou fermés ou l'eau consommée autrement et n'aboutissant pas au point d'évacuation final.

(v) Au point 7f, veuillez identifier l'intention d'usage.

(vi) Si l'évacuation n'est pas surveillée, veuillez fournir la meilleure estimation possible.

	POINT D'ÉVACUATION	8.0	%	Code	Volume annuel
7a	Réseau d'égouts public (municipalité, etc.) (nommez)			8.1	
7b	Plan d'eau douce (lac, cours d'eau, réservoir, etc.) (nommez)			8.2	
7c	Eau de marée (eau salée) (estuaire, baie, océan, etc.) (nommez)			8.3	
7d	Sol (précisez) (incluant puits d'évacuation)			8.4	
7e	Évacuation permanente dans un bassin artificiel (précisez)			8.6	
7f	Affectée à d'autres usages à l'extérieur de votre centrale (usage)			8.7	
7g	Evacuation totale (somme de 7a à 7f)			8.8	
7h	L'eau évacuée déclarée en 7g a-t-elle été traitée pour ne pas dépasser une certaine température? Dans l'affirmative, veuillez préciser les méthodes de réduction de la chaleur utilisées.			8.9	1 ☐ oui 2 ☐ non

	Code	Température	Code	Mois
Max.	8.10	°C	8.11	
Min.	8.12	°C	8.13	

7i Quelles ont été la plus haute et la plus basse températures de l'eau évacuée de façon permanente par la centrale au cours de l'année ainsi que durant les mois correspondants (ex. 45°C)?

7j Les dépenses totales en immobilisations effectuées à cette centrale pour les installations hydriques en 1986 (ou année financière 1985-1986)

Code		
8.15	DÉPENSES	$

SECTION 8 : PRODUCTION MENSUELLE ET ANNUELLE TOTALE

DIRECTIVES

(i) Dans cette section, veuillez décomposer aussi précisément que possible, pour l'année civile 1986, la production nette d'énergie telle qu'elle est indiquée en 1d(i). Veuillez l'inscrire ci-dessous en mégawattheures (Mwh) nets par mois.

Mois	Code	Mwh par mois	Mois	Code	Mwh par mois
janvier	8.14		juillet	8.20	
février	8.15		août	8.21	
mars	8.16		septembre	8.22	
avril	8.17		octobre	8.23	
mai	8.18		novembre	8.24	
juin	8.19		décembre	8.25	

TOTAL ANNUEL	8.26	

ATTESTATION ***Je certifie que les renseignements donnés dans la présente déclaration sont, à ma connaissance, exacts et complets pour l'année civile 1986.***

Signature de la personne autorisée		Titre	Date
Nom de la personne-ressource relativement à ce rapport	Ind. rég.	Nº de téléphone	poste
Commentaires			
			Merci

Statistique Canada Statistics Canada
Environnement Canada Environment Canada

UTILISATION DE L'EAU PAR LES CENTRALES HYDROÉLECTRIQUES EN 1986

Pour toute correspondance concernant ce questionnaire, veuillez vous referer aux sept chiffres de la première ligne de l'adresse postale ci-dessous.

If you wish to have a questionnaire in English, please check ☐ and return to the industry Division, Statistics Canada, Ottawa, K1A 0T6.

Adresse postale (Veuillez corriger si necessaire)

Adresse de la centrale (Veuillez corriger si nécessaire)

(Form EC-5-3309-4.2)

SECTION 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 AUTORISATION

La présente enquête est menée conformément à la Loi sur la statistique, "Statuts du Canada" 1970-71-72, chapitre 15. En vertu de l'article 11 de ladite loi, Statistique Canada a conclu avec le ministère de l'Environnement une entente visant l'échange des données comprises dans le présent questionnaire afin de réduire le nombre de questionnaires à remplir et d'assurer une plus grande uniformité des statistiques. Cette entente **n'est toutefois pas applicable si une personne ou un agent autorisé de votre compagnie s'y oppose par écrit et joint sa lettre de refus au questionnaire dûment rempli en adressant le tout à la Division de l'industrie de Statistique Canada, au soin du statisticien en chef.**

Le ministère de l'Environnement peut à son tour transmettre les données aux organismes (énumérés ci-dessous) qui en font la demande et qui relèvent de la province où la centrale est située, **pourvu que vous y consentiez par écrit**. Voici la liste de ces organismes: le ministère de l'Environnement de Terre-Neuve, le ministère des Affaires communautaires de l'Île-du-Prince-Edouard, le ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Ecosse, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick, le ministère de l'Environnement du Québec, le ministère de l'Environnement de l'Ontario, le ministère des Ressources naturelles du Manitoba, la Saskatchewan Water Corporation, le ministère de l'Environnement de l'Alberta, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique ou encore leur successeur ou leur homologue provincial.

J'accepte que le ministère de l'Environnement partage les données (sur demande), et ce, aux fins de statistiques, de recherche et de planification avec les organismes provinciaux situés dans la même province que l'usine.

Signature de la personne autorisée _____

1.2 REMPLIR ET RETOURNER

Les renseignements fournis doivent porter sur **l'année civile 1986**. Veuillez remplir le questionnaire **d'ici 30 jours**, en garder une copie vos dossiers et en retourner une copie à Statistique Canada au moyen de l'enveloppe de retour.

NOTE

(i) Les espaces ombrés sont réservés à l'usage du bureau

1.3 LOCATION

(i) Dans les espaces réservés à cette fin ci-dessous, veuillez indiquer:

	Code
1a Le nom de la centrale	0.5
1b Le nom du fleuve ou de la rivière	0.6

SECTION 2 : DÉBITS MENSUELS

DIRECTIVES

(i) Veuillez indiquer en mètres cubes par seconde (m^3/s) le débit moyen mensuel ayant été acheminé à travers les turbines au cours de l'année civile 1986.

Mois	Code	Débit en m^3/s	Mois	Code	Débit en m^3/s
janvier	2.14		juillet	2.20	
février	2.15		août	2.21	
mars	2.16		septembre	2.22	
avril	2.17		octobre	2.23	
mai	2.18		novembre	2.24	
juin	2.19		décembre	2.25	

SECTION 3 : DÉVERSEMENT MENSUEL

DIRECTIVES (i) Veuillez indiquer en mètres cubes par seconde (m^3/s) le déversement moyen mensuel ayant été enregistré à la centrale au cours de l'année civile 1986.

Mois	Code	Déversement en m^3/s	Mois	Code	Déversement en m^3/s
janvier	2.27		juillet	2.33	
février	2.28		août	2.34	
mars	2.29		septembre	2.35	
avril	2.30		octobre	2.36	
mai	2.31		novembre	2.37	
juin	2.32		décembre	2.38	

SECTION 4 : UTILISATION DE L'EAU - PRÉCISIONS

DIRECTIVES (i) Veuillez répondre aux questions suivantes en prenant soin d'utiliser les unités indiquées.

4a Par rapport aux moyennes à long terme à cette centrale, l'année civile 1986 fut une année de : (cochez ☒)

(1) forte hydraulicité? ☐ (2) hydraulicité moyenne? ☐ (3) faible hydraulicité? ☐ **5.14**

4b Quelle fut la production maximum (1 heure) à cette centrale durant l'année civile 1986? **5.15** MW

4c Quel fut le volume d'eau en m^3/s associé à la production maximum indiquée en 4b ci-dessus? **5.16** m^3/s

4d En 1986, cette centrale a utilisé sa capacité productrice pour : (cochez soit l'un ou l'autre des choix, ou les deux selon le cas).

(1) charge de pointe ☐ (2) charge nominale ☐ **5.17**

4e En 1986, quel fut le facteur de capacité productrice enregistré à la centrale? **5.18** %

4f En 1986, le volume total des réservoirs d'emmagasinement disponibles (étangs inclus) à cette centrale était en milliers de mètres cubes (000 m^3): **5.19** 000 m^3

SECTION 5 : PRODUCTION MENSUELLE ET ANNUELLE

DIRECTIVES (i) Dans cette section, veuillez décomposer aussi précisément que possible la production d'électricité pour l'année civile 1986. Veuillez l'inscrire ci-dessous en Mwh (mégawattheures) par mois.

Mois	Code	Mwh par mois	Mois	Code	Mwh par mois
janvier	9.1		juillet	9.7	
février	9.2		août	9.8	
mars	9.3		septembre	9.9	
avril	9.4		octobre	9.10	
mai	9.5		novembre	9.11	
juin	9.6		décembre	9.12	

TOTAL ANNUEL	9.13	

ATTESTATION *Je certifie que les renseignements donnés dans la presente déclaration sont, a ma connaissance, exacts et complets pour l'année civile 1986.*

Signature de la personne autorisée		Titre	Date
Nom de la personne-ressource relativement à ce rapport	Ind. rég.	N° de téléphone	poste
Commentaires			
			Merci